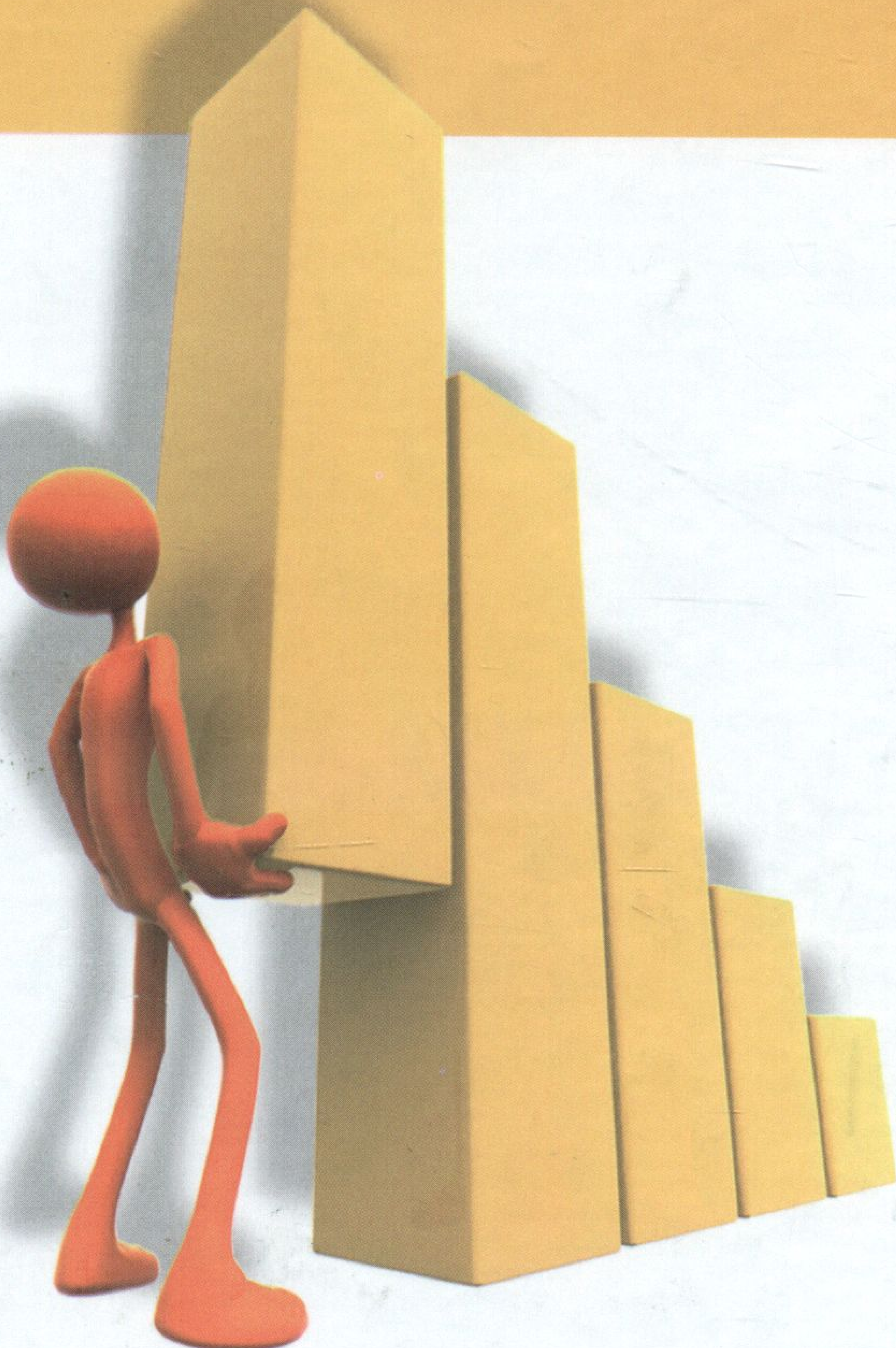
الوسائل الإحصائية

في البحوث التربوية والنفسية

(مفهومها- أهميتها- تطبيقاتها باستخدام الحقيبة الإحصائية SPSS)

الأستاذ الدكتور
رائد إدريس الخفاجي

الأستاذ الدكتور
عبدالله مجيد حميد





www.dardjlah.com

الوسائل الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية

الوسائل الإحصائية
في البحوث التربوية والنفسية

(مفهومها- أهميتها- تطبيقاتها باستخدام الحقيبة الإحصائية SPSS)

تأليف

الأستاذ الدكتور
رائد إدريس محمود الخفاجي

الأستاذ المساعد الدكتور
عبد الله مجيد حميد
العتابي

الطبعة الأولى

2015



رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية (3587/ 7/ 2014)

519.5

الخفاجي، رائد إدريس

الوسائل الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية/ رائد إدريس الخفاجي، عبد الله مجيد العتابي. -عمان: دار دجلة للنشر والتوزيع.

() ص.

ر.أ: (3587/ 7/ 2014)

الواصفات: الإحصاء الرياضي// البحث العلمي// علم النفس // التربية/

أعدت دائرة المكتبة الوطنية بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية.

2015



دار دجلة

ناشرون و موزعون

المملكة الأردنية الهاشمية

عمان- شارع الملك حسين- مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس: 0096264647550

خلوي: 00962795265767

ص. ب: 712773 عمان 11171- الأردن

E-mail: dardjlah@ yahoo.com

www.dardjlah.com

ISBN: 9957-71-434-5

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ وَكُلَّ شَيْءٍ أَحْصَيْنَاهُ كِتَابًا ﴾

صدق الله العظيم

سورة النبأ الآية (29)

الإهداء

إلى.....

- اللذين قال الله في حقهما (وبالوالدين إحسانا)
- كل من علمنا معنى الحياة
- كل طلبة العلم في بلدنا الجريح

فهرست المحتويات

الفصل الثالث: مقاييس النزعة المركزية

الفصل الرابع: مقاييس التشتت

الفصل الخامس: معاملات الارتباط

الفصل السادس: الدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط

الفصل السابع: الاختبار التائي لعينة واحدة

الفصل الثامن: الاختبار التائي لعينتين مستقلتين

الفصل التاسع: الاختبار التائي لعينتين مترابطتين

الفصل العاشر: اختبار مربع كاي

الفصل الحادي عشر: تحليل التباين

الفصل الثاني عشر: المقارنات البعدية

المقدمة

الإحصاء هو أحد فروع الرياضيات المهمة ذات التطبيقات الواسعة، ويهتم علم الإحصاء بجمع وتلخيص وتمثيل وإيجاد استنتاجات من مجموعة البيانات المتوافرة، محاولا التغلب على مشاكل مثل عدم تجانس البيانات وتباعدها. كل هذا يجعله ذو أهمية تطبيقية واسعة في شتى مجالات العلوم من الفيزياء إلى العلوم الاجتماعية وحتى الإنسانية، كما يلعب دورا في السياسة والأعمال.

وهو أحد فروع الرياضيات التطبيقية التي تستخدم نظرية الاحتمالات والتحليل الرياضي لوضع الممارسة الإحصائية على أساس نظري متين.

وبعد التطور التكنولوجي الهائل في كافة الميادين والذي فرض نفسه فجأة اصطحب هذا بتطور في كافة العلوم الإنسانية من حيث استحداث طرق جديدة لمعالجة الموضوعات الاجتماعية والفلسفية والنفسية وغير ذلك وأصبحت العلوم الطبيعية من أهم الموارد المساعدة في تنفيذ البحوث الاجتماعية.

ولا يمكن إنكار دور علم الإحصاء في هذا التقدم، فالعلم يحتل مكانة كبيرة ويعتبر جزأ غير بسيط من ضمن هذه العلوم إلى الحد الذي تجد فيه فرعاً من فروع علم الإحصاء يسمى بالإحصاء في مجال العلوم الاجتماعية أو الإحصاء الاجتماعي والطريقة الإحصائية والنظريات العلمية هي أهم أدوات الباحث في مجال العلوم الإنسانية.

فالطريقة الإحصائية هي أسلوب عمل لتنفيذ البحوث الاجتماعية ونظرية الاحتمالات والنهاية المركزية وما يشمل ذلك من تطبيقات أساسية لها أهميتها في هذا المجال، كما أن أسلوب إيجاد علاقة الارتباط سواء كان بسيطاً أو متعدداً للظواهر الاجتماعية والفلسفية وغير ذلك من الظواهر التي نفسرها وندرسها وتدخل في إطار العلوم الإنسانية، وأيضاً تطبيق نظرية وضع الفروض والاختبارات الإحصائية وتحديد

انتماء العديد من تلك الظواهر وتبعيتها لأحد التوزيعات الاحتمالية، كل ذلك ضروري وهام في مجال العلوم الإنسانية، وليس بالغريب القول بأن كل باحث متخصص في مجال العلوم الاجتماعية يجب عليه أن يكون ملماً عارفاً لأهم خطوات الطريقة الإحصائية والنظريات المختلفة لهذا العلم والمجالات التطبيقية المتعددة له إذا كان يريد أن يرقى بأبحاثه ومعلوماته إلى مستوى روح العصر.

وهكذا نستخلص من هذا العرض أن الإحصاء هو علم له طرقه العلمية ووظائفه المتطورة وقوانينه ونظرياته المتعددة والتي تعتبر أساساً للكثير من العلوم الأخرى ومنطلقاً لتطورها. وهو علم له علاقاته الممتدة عبر كل العلوم يؤثر فيها ويتأثر بها ويمثل جزء يكاد يكون عاماً ومشتركاً في كل العلوم تبدأ به وتنهل من طرقه ونظرياته مع اختلاف في درجة الامتداد والتشعب من علم إلى آخر، كما أنه علم له وجوده في حياتنا العملية وأن أي تصرف أو سلوك شخصي أو غير شخصي يمكن أن تحكمه نظرية إحصائية أو أن يكون منطلقاً من أحد الطرق الإحصائية. إنه علم له العديد من الوظائف المتطورة مع التقدم والرقي في كافة الميادين وهي تشكل في إطارها العام أدق وأحسن أسلوب للبحث العلمي الخلاق وذلك على نحو ما تم إيضاحه

ويتضمن علم الإحصاء الأسلوب العلمي اللازم لتقصي حقائق الظواهر واستخلاص النتائج عنها، كما يتضمن أيضا النظرية اللازمة للقياس واتخاذ القرارات في كافة الميادين الاقتصادية والاجتماعية والسياسية وهو بذلك يعطي للباحثين والدارسين في تلك المجالات أدق أداة للبحث العلمي المبني على الأسلوب والنظرية، ولعلم الإحصاء وظائف متعددة يمكن من خلالها استخلاص الكثير من الحقائق والنتائج الهامة والضرورية لوضع ورسم الخطط التنموية.

إن التطور الوظيفي لعلم الإحصاء في الإطار السابق عرضه إنما يعطي لنا أسلوباً علمياً وأداة حديثة تخدم أسلوب الدراسات العلمية سواء كانت ميدانية أو معملية. فإذا ما قمنا بأخذ الوظائف السابقة في ترتيبها المنطقي لوجدناها تصلح أساساً

لخطوات تتبع في تنفيذ البحث العلمي. وعليه فإن العمل الإحصائي كالعملة لها وجهان الوجه الأول يعبر عنه بالوظائف الرئيسة لعلم الإحصاء أما الوجه الآخر فيعبر عنه بوظيفة البحث العلمي، والباحث أو الدارس في استخدامه لهذه المراحل أو الوظائف في دراسته الميدانية أو المعملية، يجب أن يدرك ويستوعب هذه المراحل ويعدها أحدى طرق البحث العلمي، كما يجب عليه أن يجيد الاختيار طبقاً لطبيعة دراسته ونوعية المتغيرات التي يتعامل معها، وتحكيم كل من عنصري الزمان والمكان في ذلك.

وبصفة عامة فإن علم الإحصاء من خلال وظائفه المختلفة من اختيار موضوع البحث وتجميع المعلومات وتحليلها مع وضع الفروض اختيارها وأخيراً استخلاص النتائج واتخاذ القرارات إنما يصلح لأن يكون من أدق طرق البحث العلمي وإضافة حقيقية في هذا الميدان.

التربوية والنفسية

ومن الله التوفيق،،،

المؤلفان

الفصل الأول

مقدمة عن علم الإحصاء

الفصل الأول

مقدمة عن علم الإحصاء

تعريف علم الإحصاء

ان علم الإحصاء هو فرع من فروع الرياضيات وهو يشمل النظريات والطرائق التي تهدف لجمع البيانات ووصفها ومعالجتها من اجل اتخاذ القرارات.

والإحصاء يُمكننا من جمع الحقائق عن الظواهر المختلفة في صورة قياسية رقمية وعرضها بيانيا ووضعها في جداول تلخيصية بطريقة تسهل تحليلها بهدف معرفة اتجاهات هذه الظواهر وعلاقات بعضها ببعض.

ولقد كان الهدف الرئيسي من علم الإحصاء قديما هو عد أو حصر الأشياء المراد توفير بيانات إحصائية عنها، وكانت الجهة التي تقوم بإعداد الإحصاءات على مستوى الدولة تعرف بمصلحة التعداد ولذلك كان التعريف القديم لعلم الإحصاء أنه علم العد، أي العلم الذي يشتمل على أساليب جمع البيانات الكمية عن المتغيرات والظواهر موضوع الدراسة. ولكن مع تطور المجتمعات، لم يعد مجرد توفير البيانات الكمية عن المتغيرات والظواهر موضوع الدراسة يفي بحاجات متخذي القرارات إلى تكوين صورة متكاملة الجوانب عن مجتمعهم والمجتمعات المحيطة به فقام العلماء بتحديث نظريات علم الإحصاء وأساليبه وأدواته لكي يَعين الباحثين وغيرهم على استخلاص استنتاجات معينة من البيانات الكمية التي أمكنهم جمعها عن طريق العد. ومن ذلك على سبيل المثال نظرية العينات التي ساعدت الباحثين على استخلاص استنتاجات عديدة من دراسة عدد صغير من الأفراد أو الأشياء (العينة) وتعميم تلك الاستنتاجات على المجتمع الذي سحبت منه العينة بأكمله.

ويعرف علم الإحصاء حديثاً بأنه: (علم متكامل يتضمن الأسلوب العلمي

لتقصي حقائق الظواهر واستخلاص النتائج عنها، كما يتضمن أيضاً النظرية اللازمة للقياس واتخاذ القرار في كافة ميادين الحياة).

أهمية علم الإحصاء

لقد أصبح لعلم الإحصاء أهمية كبيرة في حياتنا المعاصرة فصارت الإحصاءات مألوفة لدينا وتمثل جانبا مهما من المعلومات التي نطالعها كل يوم مثل جداول النقاط التي تحرزها أندية كرة القدم والتقديرات الخاصة بالتنبؤات الجوية والمجازات الحكومة في مجال الإسكان والتعمير والتغيرات التي تطرأ على أسعار السلع.

وربما يتساءل الفرد عن أهمية الإحصاء بالنسبة للباحث في العلوم التربوية والنفسية، معتقداً أن الإحصاء موضوع يدخل في صميم تخصص الاقتصاديين والرياضيين فقط، والواقع أن الباحث والمختص في العلوم التربوية والنفسية بوجه عام يحتاج في كثير من الأحيان إلى استخدام الأرقام لكي يلخص ويعرض بها مجموعة من البيانات التي تتعلق بظاهرة يهتم بدراستها، فقد يطلب منه أن يقدم بحثا عن مدى التطور الذي حققه برنامج معين للتخفيف من القلق لدى متعلمي المؤسسة التي يعمل بها، وقد يكلف بدراسة الأسباب التي تجعل الطلبة لا يرغبون في مادة دراسية معينة.

كما ان للإحصاء أهمية كبيرة في الأبحاث والدراسات العلمية والطبيعية، إذ لا تخلو أي دراسة أو بحث من معالجة إحصائية تتعرض لأصل الظاهرة أو الظواهر المدروسة فتصور واقعها بصورة ارقام أو بيانات كمية، وتنتهي إلى اتخاذ القرارات.

أن النتائج التي تتمخض عن تطبيق الأدوات أو الوسائل الإحصائية ليست نتائج قطعية أو غير قابلة للتمحيص والمراجعة والتعديل وبعبارة أخرى يقتصر دور الأدوات الإحصائية على توفير المؤشرات المبدئية التي تساعد الباحث على رفض أو قبول الفرضيات التي يقوم بدراستها في حدود درجة معينة من الثقة. والإحصاء أيضا

أداة لا تستخدم إلا في العثور على إجابات عن أسئلة تتصل ببيانات يمكن التعبير عنها بصيغ كمية.

ومما يعكس أهمية علم الإحصاء أنه يستخدم في توجيه عملية جمع البيانات وفي تفسير العلاقات التي تعكسها تلك البيانات. ومن ابرز المجالات التي تستخدم فيها المعالجات الإحصائية إجراء المقارنة بين عديد من الظواهر أو المتغيرات. ويمكننا القول أن الحياة الإنسانية سلسلة من المواقف التي يتخذ فيها الفرد قراره بناءً على ما تسفر عنه المقارنة التي يجريها بين عديد من الاحتمالات وهذه المقارنة في جوهرها عملية إحصائية تقترن بالقياس والتقييم والتقدير. فنجاح الإنسان في حياته يتحدد وفق مقياس معين في ذهنه يقدر به هذا النجاح.

تطور علم الإحصاء

لقد مرّ علم الاحصاء في مراحل تطور عدة، وتم ذلك بفضل جهود كثير من المتخصصين، وكان التطور في السابق بطيئا إلى أن جاء القرن العشرين ليشهد تطورا هائلا في المفاهيم الإحصائية واساليب تطبيقاتها.

يرجع الاهتمام بعلم الإحصاء إلى عصور قديمة، وان تعداد السكان عند القدماء المصرين والصينيين أمثلة توضح اهتمام الحكومات منذ القدم بالمعلومات الاحصائية وذلك لأغراض التنظيم والتخطيط في أحوال السلم والحرب.

ظهرت كلمة إحصاء (statistics) لأول مرة في عام (1749) وهي مشتقة من الكلمة اللاتينية (status) أو الايطالية (statista) وهي تعني الدولة السياسية. اذ كانت الدولة أول من اهتم بجمع البيانات والمعلومات الكمية وذلك لإدارة شؤون البلاد، وامتدت لتشمل إحصاءات حجم السكان والمواليد والوفيات والإنتاج والاستهلاك والثروة.

لقد تطور علم الإحصاء من مجرد فكرة الحصر والعد إلى أن أصبح في الوقت الحاضر علما له قواعده ونظرياته واساليبه، ويرجع الفضل في ذلك إلى كثير من العلماء من أمثال برونلي وفردريك جاوس وكيتليه وجولتون وأخيرا كارل بيرسون وبولي وبول فيشر وغيرهم.

ان تطور علم الاحصاء جاء ملازما وموازيا لظهور وتطور علوم عدة مثل نظرية الاحتمالات التي نشأت على أساس رياضي في عام (1494) عن طريق العالم باسيولي، والدراسات الفلكية لكل من كبلر (1517-1630) جاليليو (1564-1642). غير أن التاريخ الحقيقي لنظرية الاحتمالات بدء في القرن السابع عشر اذ وضعت أسسها في عام (1654) بواسطة كلا من العالمين: الفيلسوف الفرنسي باسكان (1623-1662) عالم الرياضيات والفيزياء- والعالم فرمات (1665-1608).

وفي عام (1620-1674) قام جرونت بنشر ملاحظاته عن معالجة البيانات المتعلقة بالحكومة خاصة في النواحي الطبيعية والسياسية والتجارية والنمو والوفيات والأمراض.

ويعد العالم البلجيكى كتيليه (1796-1874) أول من وضع قواعد محددة لعلم الإحصاء، وكلمة (إحصاء) في الوقت الحاضر ذات معان عدة مثل جمع بيانات تبين الحالة في الدولة كعدد المواليد والوفيات وبيانات عن المحاصيل والتجارة الخارجية...الخ ويسمى نشر الأجهزة الحكومية لمثل هذه المعلومات في شكل كتب وتقارير "بالإحصاء الرسمي".

وأخيرا يفهم الإحصاء بانه فرع من العلم له نظريته الخاصة. وعلم الإحصاء، شأنه في ذلك شأن أي فرع آخر من فروع العلم له أسلوبه وموضوعات البحث الخاص به.

لقد تطور علم الإحصاء وتنوعت نظرياته واساليبه، وأصبح علما مستقلا يمكن الاستعانة به في معالجة البيانات بانواعها. كما برز دور الإحصاء بما يقدمه من بيانات وإحصاءات في إجراءات التخطيط والتنمية التي تمر بها مجتمعاتنا اليوم.

بمعنى أنه للحصول على معلومات ذات قيمة من تلك البيانات الرقمية فإنها يجب أن تخضع للتحليل الإحصائي (Statistical Analysis) بمساعدة تلك الأساليب والإجراءات والأدوات التي يوفرها لنا علم الإحصاء.

ونجد أن بداية الإحصاء كان مرتبطاً في الغالب بالمجالات الاقتصادية والاجتماعية المتمثلة بتعداد السكان ومعرفة خصائصهم الاجتماعية والاقتصادية وكانت الأساليب الإحصائية المستخدمة تمتاز بالبساطة بحيث لم توفر للإحصاء الأسس والمقومات الكافية لأن يصبح علماً. واستخدم الإحصاء في عصره الأول في جمع البيانات عن السكان وحصرهم من قبل الدولة لأهداف معينة تتمثل في استخدامهم في الجيوش أو توجيههم لتنفيذ بعض المباني أو لغرض فرض الضرائب أو توزيع الأراضي الزراعية على السكان بطريقة عادلة.

وفي القرن السابع عشر والذي يمكن اعتباره العصر الإحصائي الثاني تم استخدام الطريقة الرقمية للدلالة على الظواهر موضوع البحث اذ أن هذه الطريقة أدق في التعبير عن هذه الظواهر وتركز الهدف من هذه الطريقة في معرفة عدد السكان وعدد المواليد وعدد الوفيات ومقدار الثروة والدخل ومقدار الضرائب المحصلة وكمية الناتج من المحاصيل الزراعية.

ويمكن تحديد بداية العصر الإحصائي الثالث مع تطور علوم الرياضيات في القرن الثامن عشر وظهور بعض النظريات العلمية الهامة مثل نظرية الاحتمالات التي كان لها الدور الكبير في تطور هذا العلم واكتسابه أهمية كبرى بحيث أصبح علماً مستقلاً وانتشر استخدامه وبدأ الاهتمام من قبل العلماء في تطبيق النظريات والطرائق

والأساليب الإحصائية في كثير من فروع العلم الحديث كالهندسة والطب والصيدلة والزراعة والصناعة والجغرافيا والفلك وعلم النفس باعتباره الطريقة الصحيحة والأسلوب الأمثل إتباعه في البحث العلمي.

أنواع الإحصاء

ان علم الإحصاء لا يختلف عن غيره من العلوم فهو يتضمن عدد من المصطلحات أو المفاهيم الأساسية التي ينبغي على الباحث أو المختص الإلمام بتعريفاتها لكي يعي المقصود منها ويتسنى له معرفة كيفية التعامل معها عندما تعرض له في دراساته وبحوثه ومن ثم يتفادى الخلط بين المصطلحات المختلفة عندما يحاول اختيار الأداة الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات التي قام بجمعها، ان الأساليب الإحصائية تختلف فيما بينها من حيث الهدف والتدرج من البساطة إلى التعقيد، واختيار الأسلوب الملائم يتحدد وفقا لأهداف الباحث ونوعية البيانات المتاحة. وبشكل عام هناك نوعين أساسيين من الإجصاء هما:

1- **الإحصاء الوصفي** **Descriptive Statistics**

وهو نوع من الإحصاء يهدف إلى تلخيص البيانات بهدف تحويلها من مجرد كم من الأرقام إلى شكل أو صورة أخرى يمكن فهمها واستيعابها بشكل ملخص، ومن أغلب الأساليب المستخدمة في الاحصاء الوصفي مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت ومعاملات الارتباط والانحدار.

ويقتصر الاحصاء الوصفي على معالجة مجموعة البيانات التي جمعها الباحث بقصد استخلاص عدد من الجداول الإحصائية وعرضها في عدد من الأشكال والرسوم البيانية، وأن العمليات الإحصائية تدور في جملتها حول إيجاد المتوسطات ودرجات التشتت للبيانات التي يجمعها الباحثون، ولهذا يطلق على العمليات الإحصائية التي تقوم بهذه الوظيفة مصطلح الإحصاء الوصفي وعلى هذا يستخدم

الإحصاء الوصفي في تنظيم وتلخيص ووصف معلومات تخص عينة من العينات، فمن عينة محددة من الطلبة يمكن حساب متوسط التحصيل الدراسي الذي حصلوا عليه، وهذه المقاييس كلها وصفية بحتة لا تفيد في حد ذاتها، في الاستنتاج أو التنبؤ وإنما تصف الكيفية التي تتوزع بها البيانات التي تم الحصول عليها من الطلبة موضوع البحث.

ويعد الوصف من الوظائف الأساسية لعلم الإحصاء وباستخدام أسلوب التحليل الإحصائي للبيانات أصبح من اليسير إمكانية تحديد خصائص الظاهرة المدروسة حتى عن طريق الأشكال البيانية التي تمثل بيانات الظاهرة والتي تسهل وتبسط تحديد خصائص الظاهرة واتجاهاتها العامة. وتعد عملية جمع البيانات من أقدم وظائف الإحصاء، وإن عملية جمع البيانات ليست عملية منفصلة عن وظائف الإحصاء الأخرى فهناك صلة وثيقة، فالهدف واحد وهو الحصول على معلومات أو نتائج وذلك يكون باستخدام مقاييس وأساليب وصف البيانات وذلك بعد جمعها وإذا كانت هذه البيانات خاصة بعينة أي بجزء من المجتمع فإن وصف المجتمع يتطلب استخدام أساليب الاستقراء.

2- الإحصاء الاستدلالي Inferential Statistics

يهدف هذا النوع من الأساليب الإحصائية الى الوصول إلى تقديرات لمعالم وخصائص مجتمعات الدراسة من خلال ما هو متوافر من معلومات عن العينات المختارة من تلك المجتمعات فضلا عن اختبار الفرضيات الإحصائية عن مجتمع البحث على أساس البيانات المتاحة عن عينات الدراسة. ويطلق على هذا النوع من الأساليب أكثر من تسمية تؤدي جميعها إلى نفس المعنى فأحيانا يسمى بالإحصاء الاستدلالي أو الاستنباطي(Inductive) أو التعميمي (Generalizing) فهو يهدف الوصول إلى تعميمات عن مجتمع الدراسة من خلال العينة المختارة من هذا المجتمع. ويشمل هذا

النوع من الأساليب الإحصائية، العينات، اختبار الفرضيات، الاستدلال من خلال عينة واحدة أو أكثر وما يتضمنه ذلك من اختبارات مختلفة.

المتغيرات Variables:

تعرف المتغيرات بانها خصائص يشترك فيها أفراد المجتمع الإحصائي ولكنها قد تختلف من فرد إلى فرد آخر، مثل التحصيل الدراسي، الذكاء، الطول، مستوى الدخل، الاتجاه نحو العولمة. وتتميز هذه المتغيرات بأنها قابلة للقياس الكمي، أي بإمكانية تحديد قيمة كمية أو رقمية معينة لكل منها.

والمتغيرات كذلك هي ظواهر أو أحداث أو خصائص تأخذ قيما تتغير من ظرف لآخر وهي الوحدات الأساسية للتحليل الإحصائي.

والمتغيرات التي تقاس كمياً تنقسم من حيث قيمتها العددية إلى نوعين أساسيين هما:

1- المتغير المتصل أو المستمر Continuous Variable.

ان المتغير يكون متصلا أو مستمرا عندما يأخذ أي قيمة متدرجة على المقياس المستخدم. مثال ذلك قياس درجات الحرارة باستخدام المحرار فالمتغير يأخذ أي قيمة بين رقمين صحيحين، بمعنى أن المتغير يمكن أن يأخذ أي قيمة بين 40 درجة و41 درجة مثل (40,1، 40,2 000 الخ). ومن امثلة المتغيرات المتصلة في العلوم التربوية والنفسية هي: التحصيل الدراسي، الاتجاه نحو المواد الدراسية، الميول المهنية، التفكير الاستدلالي وغيرها من المتغيرات.

2- المتغير المتقطع أو المنفصل Discrete Variable

ان المتغير المتقطع أو المنفصل هو الذي يحتوي مداه على عدد محدود من القيم أو

يحتوي عدد لا نهائي من القيم ولكن لكل منها قيمة محددة يمكـن عـدها أو ترتيبهـا في نهاية الأمر مثـل عـدد الأولاد أو الأفـراد في الأسـرة، والـذي لابـد أن يكـون عـددا صحيحا مثل 1، 2، 3، 4 00 وهكذا. ويتم التعبير عن المتغيرات المنفصـلة أو المتقطعـة بقيم عددية غير قابلة للتجزئة اذ يرمز الباحث للذكور بـرقم (1) وللإنـاث بـرقم (2) على سبيل المثال، ولا توجد قيمة تتوسطهما، وكـذلك الحـال بالنسـبة لسـعة الوحـدة السكنية، فالشقة إما أن تكون غرفة واحدة أو غرفتين أو ثلاث أو أكثـر ولـيس هنـاك جزء من غرفة. والبيانات التي يتم جمعها عـن المـتغيرات المتقطعـة تكـون بيانـات غـير متقطعة أيضاً أي أنها غير قابلة للتجزئة ولا نجد لها كسـورا اعتياديـة أو عشـرية. فـلا يستطيع الباحث أن يدعي أن العينة تتكـون مـن عشـرة ذكـور ونصـف، ومـن أمثـال المتغيرات المتقطعة عدد الطلاب في صف معين، عدد أيام الإنتاج في احد المصانع عدد حوادث السيارات وهكذا.

الفصل الثاني

تبويب البيانات وعرضها

الفصل الثاني

تبويب البيانات وعرضها

يقصد بتبويب البيانات هو عرض البيانـات أو الـدرجات الخـام في جـداول أو مخططات معينة بهدف تلخيصها واستيعابها واستنتاج النتائج منها ومقارنتها بغيرها من البيانات، كما يسهل الرجوع إليها في صورة جـداول ومخططـات دون الاطـلاع علـى الاستمارات الأصلية التي قد تحمل أسماء أصحابها مما يخـل بمبـدأ سـرية البيانـات. اذ يعد عرض وتبويب البيانات الإحصائية الخطوة الثانية بعد تجميع هذه البيانات الخام في مفهوم التحليل الإحصائي. وتتوقف طريقة عرض البيانات علـى نـوع هـذه البيانـات وعلى الحقائق المطلوب إبرازها. وهناك طريقتان أساسيتان لعـرض وتبويـب البيانـات الإحصائية وهما:

أولاً: عرض البيانات الإحصائية باستخدام الجداول:

بعد عملية تبويب وتعيين الصفات أو البيانات التي تميز المفردات أو افراد العينة، ترصد النتائج في جداول مناسبة توضح الشكل النهائي للمجموعات المميزة، وتسـمى هذه العملية التي يتم تجميع البيانات في مجموعات مميزة ومتجانسـة بعمليـة التصـنيف، ويمكن التمييز بين أنواع من الجداول الإحصائية نذكرها فيما يلي:

(أ) تبويب البيانات الخام في جدول تكراري بسيط:

ان المقصود بالجدول التكراري البسيط هو ذلك الجدول الذي يـتم وضـع قـيم الدرجات أو البيانات فيه مرتبة ترتيباً تصاعدياً أو تنازليا في عموده الأول أمـا العمـود الثاني فيسمى بعمود التكرار ويرصد فيه عدد مرات تكرار كل درجة أو حدث.

مثال:

البيانات الاتية هي درجات حصل عليها (30) تلميذا في مادة العلوم في امتحان نهاية السنة:

6	4	8	7	9	4	6	7	7	9
10	4	5	10	8	6	7	8	6	5
8	6	5	4	7	10	4	6	8	5

المطلوب تبويب هذه البيانات في جدول توزيع تكراري بسيط؟

الحل:

يتم ترتيب البيانات بوضع هذه البيانات في العمود الأول من الجدول وتسمى (س) ثم وضع عدد مرات تكرارها باستخدام العلامات في العمود الثاني أما العمود الثالث فيمثل التكرار رقما ويرمز له بالرمز (ك) وكما في الجدول الأتي:

س	العلامات	ك
4	~~////~~	5
5	////	4
6	/ ~~////~~	6
7	~~////~~	5
8	~~////~~	5
9	//	2
10	///	3
المجموع		40

مثال:

الجدول الأتي يمثل تقديرات (20) طالباً في مادة علم النفس التربوي، والمطلوب هو وضع هذه البيانات في جدول تكراري بسيط؟

جيد	مقبول	امتياز	جيد	متوسط	جيد	جيد جداً	جيد جدا	جيد	جيد جداً
امتياز	متوسط	جيد	جيد جداً	مقبول	جيد	متوسط	جيد	جيد	مقبول

الحل:

التقدير	العلامات	التكرار
مقبول	///	3
متوسط	///	3
جيد	~~////~~ ///	8
جيد جداً	////	4
ممتاز	//	2
المجموع		20

(ب) تبويب البيانات في جدول تكراري ذي فئات:

الفئة هي مجموعة من البيانات متشابهة في الصفات إلى حد كبير جداً، وفي حالة زيادة عدد البيانات الخام وزيادة انتشارها لا يمكن استخدام الجداول البسيطة في التعبير عن هذه الحالات، اذ اننا سنحتاج إلى جدول يضم عددا كبيرا من الصفوف، لذلك يتم تقسيم البيانات إلى مجموعات متقاربة ومتشابهة في الصفات تسمى فئات. وتوجد عدة طرائق لكتابة الفئات هي:

الطريقة الأولى:

نذكر كلا من الحد الأدنى والحد الأعلى للفئة كما في الجدول الأتي:

التكرار	الفئة
7	20-10
9	30-20
11	40-30
8	50-40

وهذه الطريقة فيها سلبية كبيرة وذلك لأن نهاية الفئة الأولى تساوي (20) هي نفسها بداية الفئة الثانية وهكذا وفي هذه الحالة لا نعرف إلى أي فئة ينتمي الرقم (20).

الطريقة الثانية:

في هذه الطريقة نذكر كلا من الحد الأدنى والحد الأعلى لكل فئة ولكن نقوم بترك فاصل مقداره واحد صحيح بين نهاية كل فئة وبداية الفئة التي بعدها مباشرة، وكما في الجدول الاتي.

التكرار	الفئة
7	19-10
9	29-20
11	39-30
8	49-40

ومن سلبيات هذه الطريقة هي أنها لا تصلح في حالة البيانات التي تحتوي على كسور، فمثلا نحن لا نستطيع تمثيل البيانات (19,8، 29,2، 39,9) في الجدول أعلاه.

الطريقة الثالثة:

نذكر الحد الأدنى فقط للفئة ونضع بعده شارحة (-) وهذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر. وكما في الجدول الاتي:

التكرار	الفئة
7	-10
9	-20
11	-30
8	-40

الطريقة الرابعة:

هذه الطريقة تصلح لكافة الظواهر أيضاً ولكنها أقل شيوعاً، اذ نذكر الحد الأعلى فقط للفئة ونضع قبله شارحة وكما في الجدول الأتي:

التكرار	الفئة
7	-20
9	-30
11	-40
8	-50

(ج) بناء جدول التوزيع التكراري ذي الفئات:

من اجل إعداد أو بناء جدول تكراري ذي فئات، يمكن إتباع الخطوات الآتية:

1- نحسب المدى من خلال طرح أكبر قيمة من أصغر قيمة في البيانات.

2- نحسب عدد الفئات من خلال العلاقة الآتية:

عدد الفئات = 3,3 مضروبا في لوغاريتم (عدد البيانات)

3- نحسب طول الفئة من خلال قسمة المدى على عدد الفئات.

4- نختار الحد الأدنى للفئة الأولى (أي بدايتها) والذي يساوي أقل قيمة موجودة ضمن البيانات أو أقل منها بقليل.

5- نعد الجدول ونضع العلامات التي تمثل التكرار.

مثال:

قام باحث بجمع بيانات تمثل درجات (50) طالباً في مقياس الاتجاه نحو مادة الرياضيات، وكانت درجاتهم كما في الجدول الأتي:

42	84	30	46	55	40	23
57	39	35	63	59	36	25
	53	25	63	47	60	45
	55	48	82	39	65	33
	42	26	65	61	58	64
	55	70	45	53	52	50
	64	55	54	49	45	65
	78	51	52	41	42	75

والمطلوب هو إعداد جدول توزيع تكراري ذي فئات للبيانات أعلاه؟

الحل:

من اجل حل هذا المثال نقوم بإتباع الخطوات الآتية:

1- نقوم بحساب المدى:

المدى = أكبر قيمة- أصغر قيمة

$= 84 - 23 = 61$

2- نحسب عدد الفئات = 3,3 × لو (ن)

= 3,3 × لو (50)

= 3,3 × 1,699 = 5.6

3- نقرب عدد الفئات لأقرب رقم صحيح فيكون عدد الفئات = 6

4- طول الفئة = المدى/ عدد الفئات

= 61 / 6

= 10,17

5- نقرب طول الفئة لأقرب رقم صحيح فتصبح

طول الفئة = 10

6- نختار بداية الفئة الأولى، ومن اجل تسهيل الحسابات نختار الـرقم (20) كبدايـة للفئة الأولى.

7- نبدأ في إعداد الجدول كالتالي:

الفئات	العلامات	التكرار
20-	////	4
30-	~~////~~ /	6
40-	~~////~~ ~~////~~ //	12
50-	~~////~~ ~~////~~ ////	14
60-	~~////~~ ////	9
70-	///	3
80-90	//	2
المجموع		50

ثانياً: العرض البياني للبيانات الإحصائية

يُعد العرض البياني للبيانات الإحصائية بمثابة تلخيص لهـذه البيانـات في شـكل يسهل منه استيعاب خصائص موضوع الدراسة، وتختلف طرائق عرض البيانات المبوبة عن البيانات الغير مبوبة، وسنتعرض لكل منها بالتفصيل فيما يلي:

أ: العرض البياني للبيانات غير مبوبة:

والمقصود بالبيانات غير المبوبة هي تلك البيانات المفردة، أي لا يوجد فيها فئات ولا تكرارات وهناك عدة طرائق لعرضها.

(1) طريقة الأعمدة البيانية البسيطة:

وفي هذه الطريقة نعد شكلا بيانيا اذ يمثل محور السـينات قـيم المـتغير أمـا محـور الصادات فيمثل القيمة المقابلة لقيمة المتغير ويتم رسـم مسـتطيل ارتفاعـه يمثـل قيمـة المتغير.

مثال:

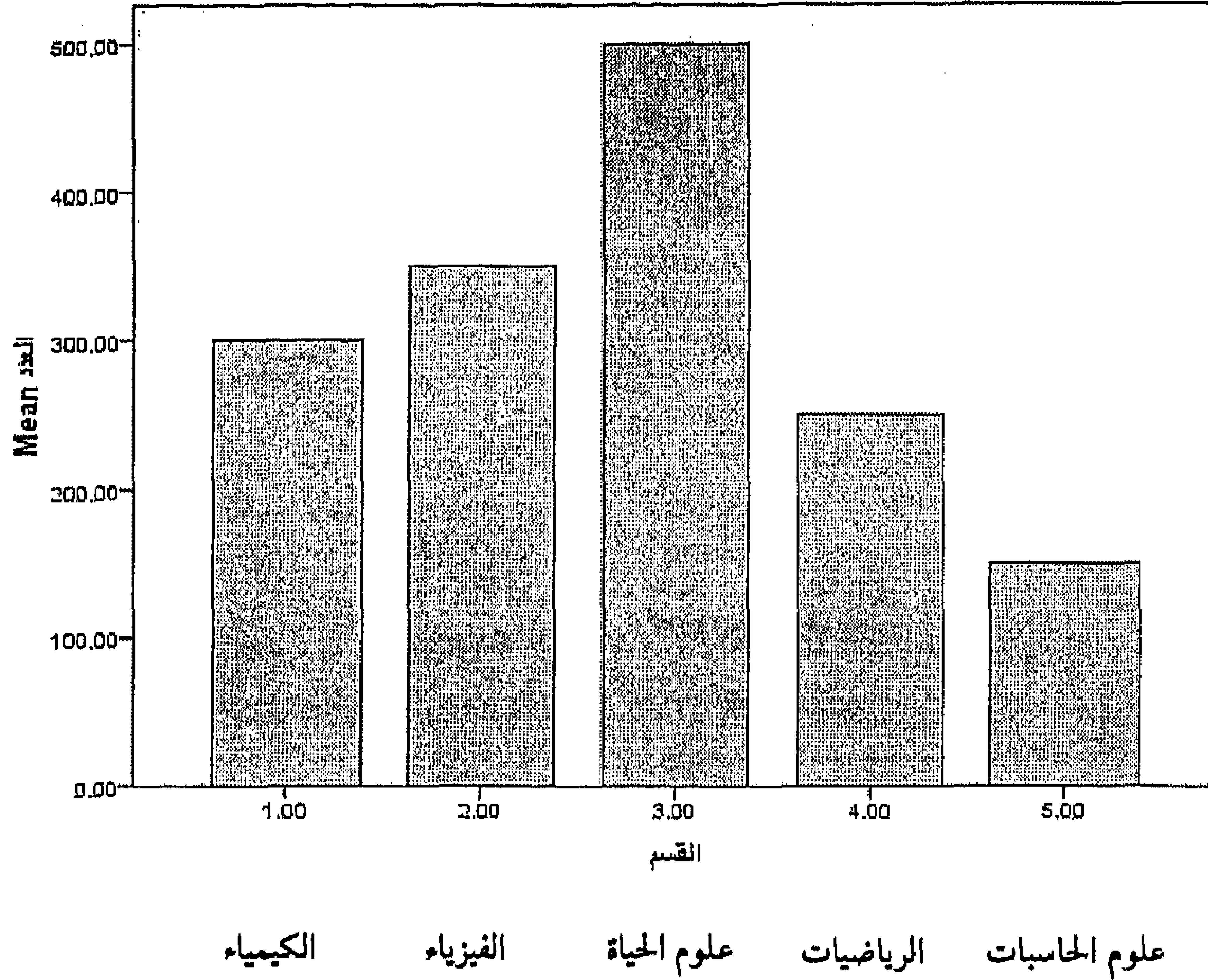
في الجدول التالي أعداد الطلبة ببعض أقسام كلية التربية (ابن الهيثم) في جامعـة بغداد للعام الدراسي 2013-2014

القسم	الكيمياء	الفيزياء	علوم الحياة	الرياضيات	علوم الحاسبات
عدد الطلبة	300	350	500	250	150

والمطلوب عرض هذه البيانات باستخدام طريقة الأعمدة البيانية البسيطة؟

الحل:

نعد شكلا بيانيا يمثل محور السينات فيه متغير القسم، اما محور الصادات فيمثل عدد الطلبة، وكما في الشكل الأتي:



الكيمياء الفيزياء علوم الحياة الرياضيات علوم الحاسبات

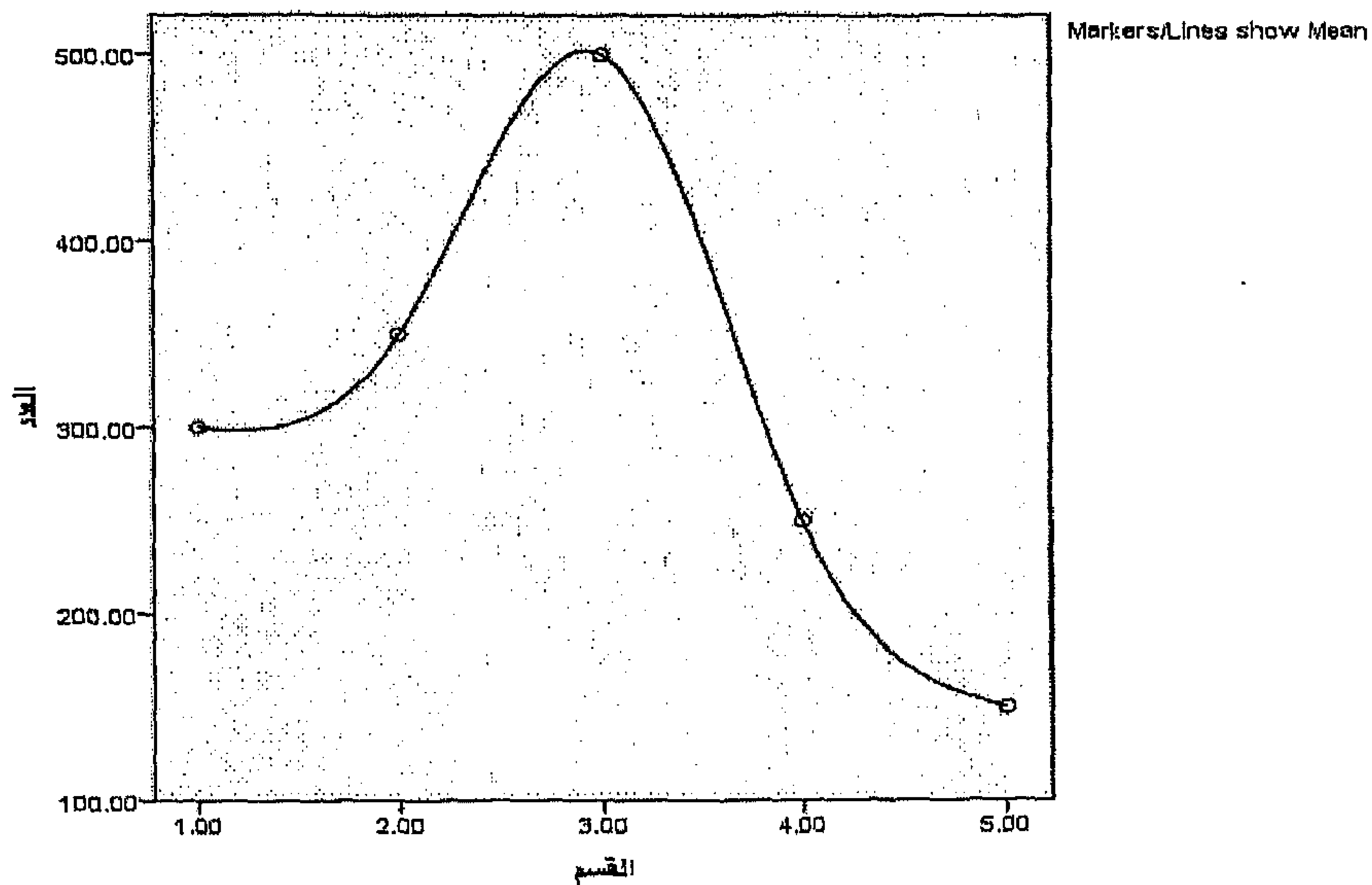
(2) طريقة المنحنى البياني البسيط:

في هذه الطريقة كما في الطريقة السابقة يمثل محور السينات المتغير أما محور الصادات يمثل قيمة المتغير ويتم وضع نقاط بين كل قيمة من قيم المتغير على محور السينات والقيمة المقابلة على محور الصادات ثم يتم توصيل تلك النقاط بخط منحني.

مثال:

كيف يتم عرض البيانات في المثال السابق بطريقة المنحني البياني البسيط؟

الحل:



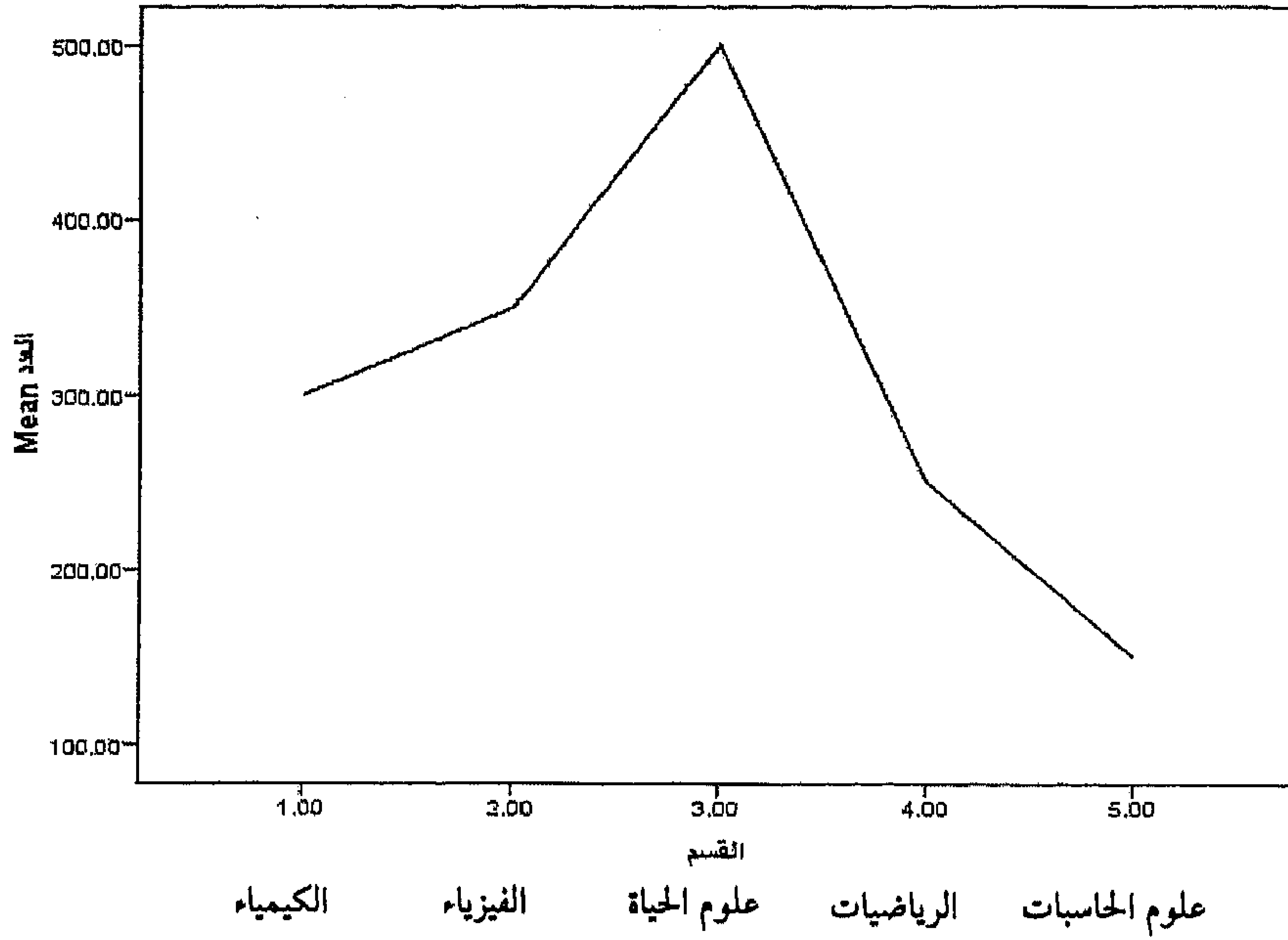
الكيمياء الفيزياء علوم الحياة الرياضيات علوم الحاسبات

(3) طريقة المضلع التكراري البسيط:

وفي هذه الطريقة يمثل محور السينات المتغير أما محور الصادات يمثل قيمة المتغير ويتم تحديد نقاط بين كل قيمة من قيم المتغير على محور السينات والقيمة المقابلة على محور الصادات ثم يتم توصيل تلك النقاط بقطع (خطوط) مستقيمة.

مثال: كيف يتم عرض البيانات في المثال السابق بطريقة المضلع التكراري البسيط؟

الحل:



(4) طريقة الدائرة البيانية:

هذه الطريقة تختلف عن الطرائق السابقة اذ يتم رسم دائرة ثم نحسب زاوية قطاع كل قيمة على حدة ونقوم برسم تلك الزاوية داخل الدائرة، اذ يتم حساب زاوية قطاع كل قيمة من العلاقة:

$$\text{زاوية قطاع القيمة} = \frac{\text{تكرار القيمة}}{\text{مجموع التكرارات}} \times 360$$

مثال: كيف يتم عرض البيانات في المثال السابق بطريقة الدائرة البيانية؟

الحل: نقوم بحساب مجموع التكرارات =

$$300 + 350 + 500 + 250 + 150 = 1550$$

مقدار زاوية قطاع قسم الكيمياء = $\frac{300}{1500} \times 360 = 69.68$

مقدار زاوية قطاع قسم الفيزياء = $\frac{350}{1500} \times 360 = 81.29$

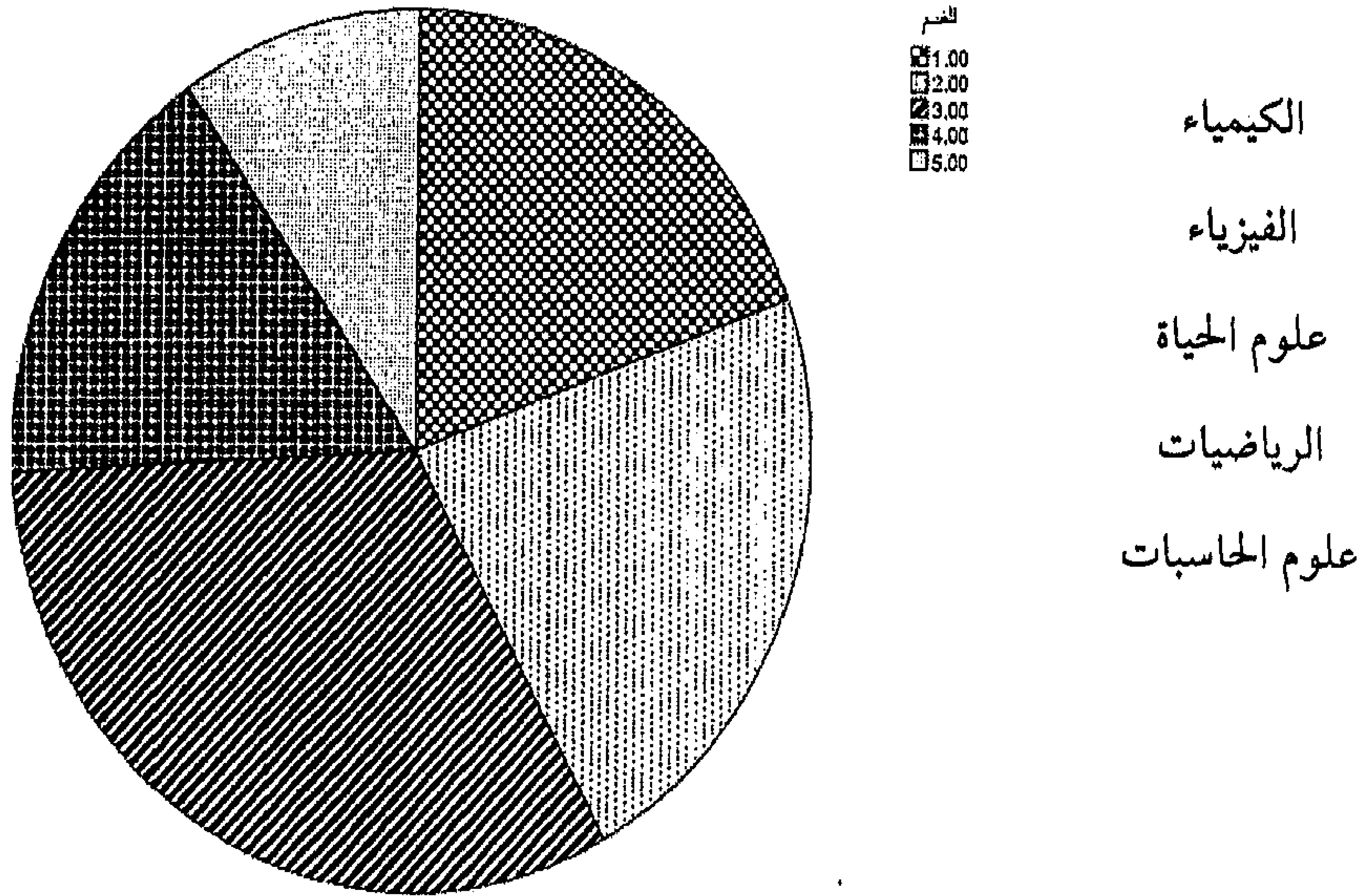
مقدار زاوية قطاع قسم علوم الحياة = $\frac{500}{1500} \times 360 = 116.13$

مقدار زاوية قطاع قسم الرياضيات = $\frac{250}{1500} \times 360 = 58.06$ [5]

مقدار زاوية قطاع علوم الحاسبات = $\frac{150}{1500} \times 360 = 34.84$

ملاحظة: من اجل التأكد من ان العمليات الحسابية التي اجريناها صحيحة نقوم بجمع مقادير الزوايا التي قمنا بحسابها فاذا كان مجموعها يساوي (360) فهذا يدل على ان حلنا صحيح.

وبذلك تكون الدائرة البيانية كما في الشكل الاتي:



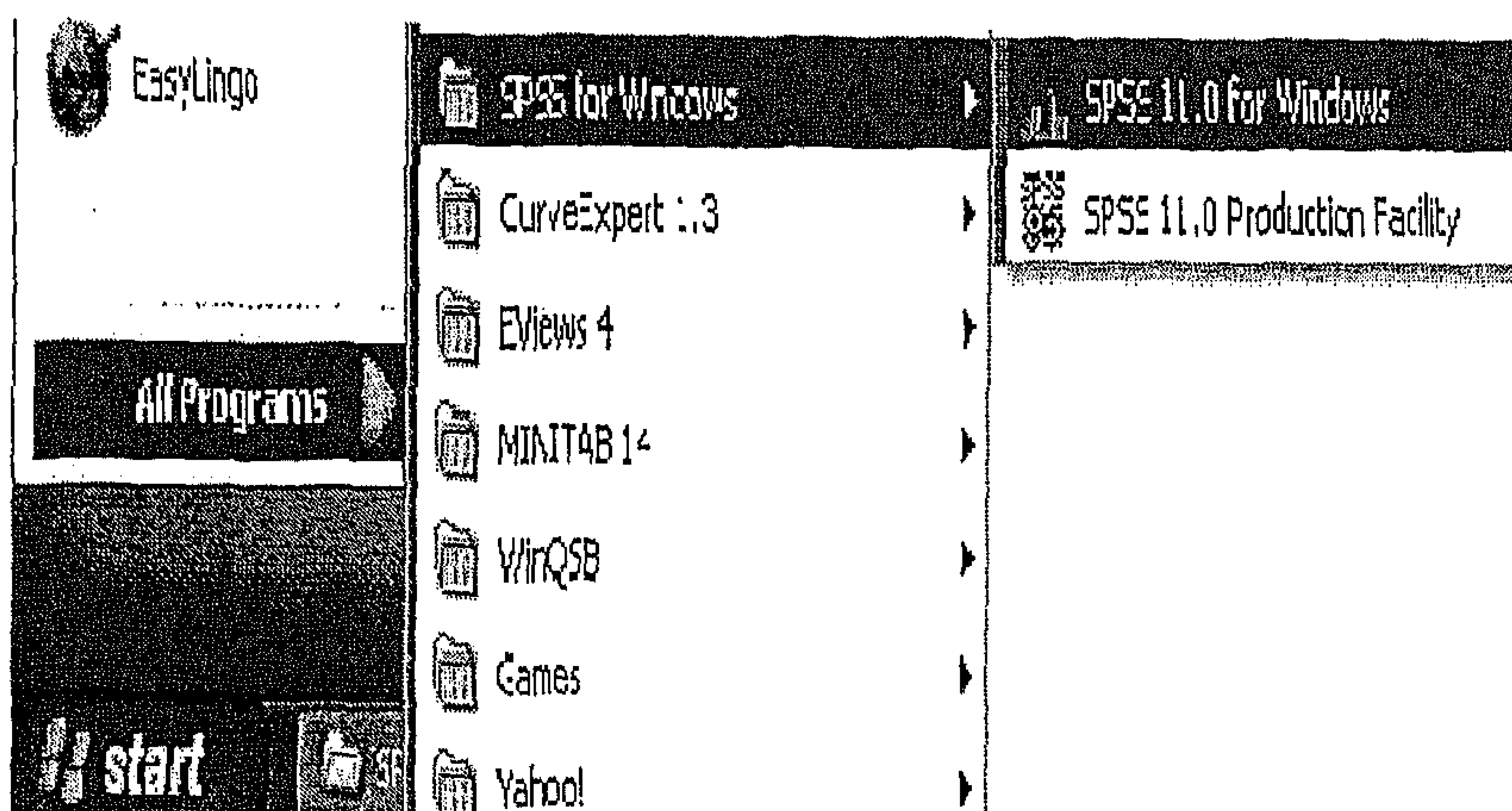
طريقة عرض البيانات بيانيا باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS): (استخدم الاصدار (11) في هذه الطبعة).

قبل ان نتناول موضوع طريقة عرض البيانات بيانيا باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS) سنعطي فكرة مختصرة عن هذه الحقيبة.

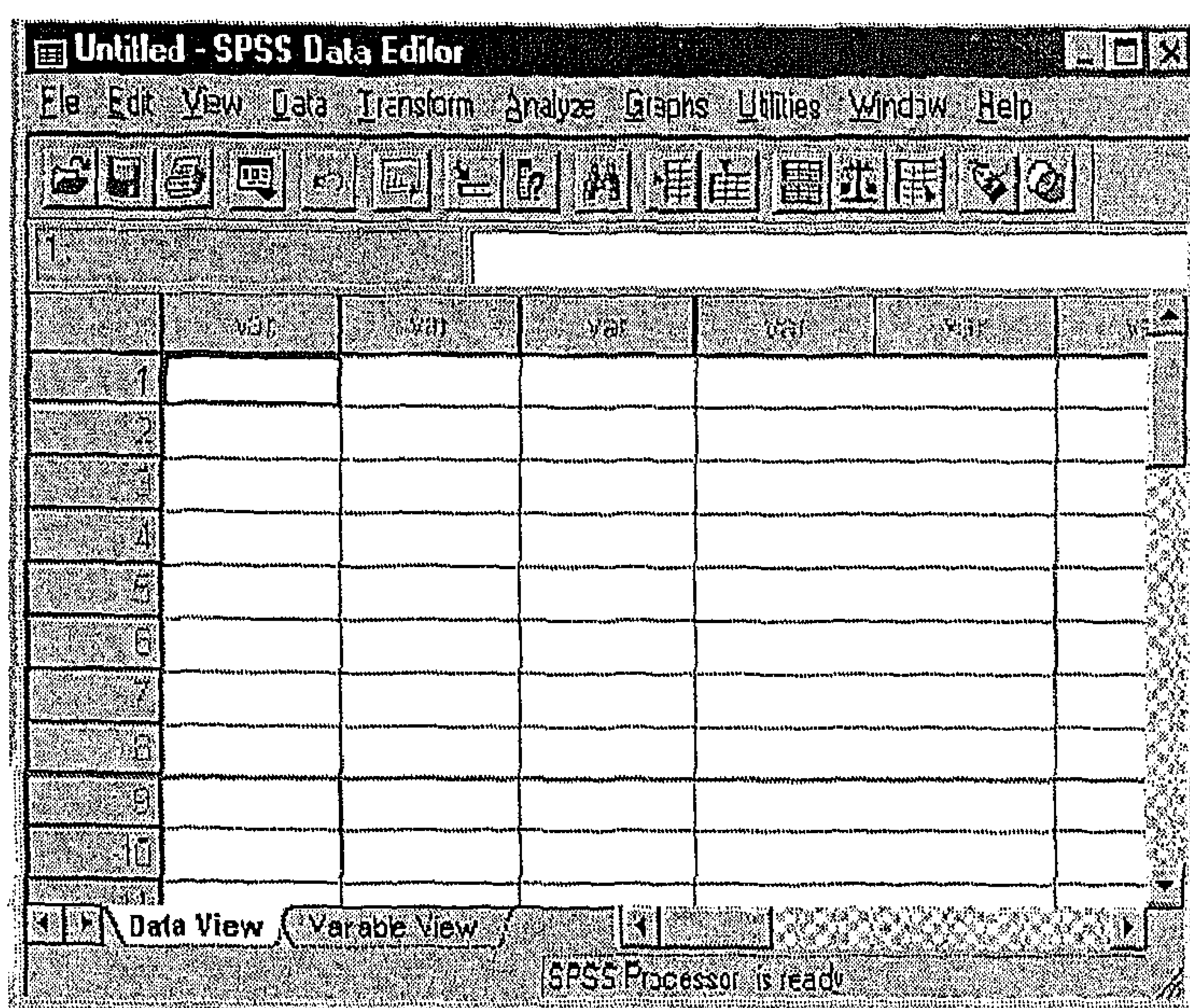
ان الحقيبة الاحصائية هي عبارة عن برنامج يستخدم في معالجة البيانات باحدث الطرائق الاحصائية، ويطلق عليها بالرمز (SPSS) وهي الاحرف الاولى من (Statistics Package for Social Sciences) والتي تعني (الحقيبة الاحصائية للعلوم الاجتماعية).

في البدء ينبغي تنصيب برنامج الحقيبة الاحصائية في الحاسبة، ومن اجل تشغيل هذا البرنامج في الحاسبة الالكترونية ننقر فوق زر "ابدأ" أو "Start" من شاشة تشغيل

النوافذ ثم نختر " برامج Programs " ثم ننقر فوق أيقونة "SPSS for windows" وكما في الشكل الأتي:



فيتم فتح النافذة الاتية والتي تسمى نافذة محرر البيانات (Data Editor):



لاحظ أن محرر البيانات هو عبارة عن شبكة من الصفوف والأعمدة تستخدم لإنشاء وتحرير ملفات البيانات.

ان الأعمـدة تمثـل المـتغيرات أي أن كـل سـؤال في الإسـتبانة يمثـل بمـتغير (Variable) أي بعمود. وتسمى نقاط التقاطع بين الصف والعمود بالخلية (Cell).

كما يوجد في أعلى شاشة محرر البيانات شريط العنوان وشريط القوائم وشريط محرر البيانات وفي اسفل شاشة محرر البيانـات يوجـد عـرض البيانـات (Data View) لعرض البيانات وكذلك يوجد عرض المتغيرات (Variable View) لعرض خصائص المتغيرات (اسم المتغير ونوعه و...) وكذلك نشاهد أشرطة التمريـر الراسـية والأفقيـة على الجانب الأيمن والجهة السفلي لشاشة محرر البيانات.

وسنشير إلى اهم الأيقونات التي يحتويها شريط الأدوات (شريط محـرر البيانـات Data Editor) فضلا عن وظائفها وكما موضح بالشكل التالي:

الأيقونة	العنوان	الوظيفة
	Open	فتح ملف مخزن
	Save	تخزين ملف
	Print	طباعة ملف
	Dialog Recall	إظهار آخر مجموعة من الإجراءات التي تم استخدامها
	Undo	تراجع عن آخر عملية قمت بها
	Redo	الرجوع عن آخر عملية تراجعت عنها
	Goto Chart	الانتقال إلى تخطيط
	Goto Case	الانتقال إلى حالة (صف)

الأيقونة	العنوان	الوظيفة
	Variable	إعطاء معلومات عن المتغير
	Find	بحث عن
	Insert Case	إدراج حالة جديدة إلى الملف
	Insert Variable	إدراج متغير جديد إلى الملف
	Split File	شطر الملف إلى جزأين
	Weight Cases	إعطاء أوزان للحالات
	Select Cases	اختيار مجموعة حالات
	Value Labels	إظهار (أو إخفاء) عناوين (دلالات) القيم
	Use Sets	استخدام مجموعات من المتغيرات

ومن اجل تمثيل البيانات باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS) فاننا نتبع الخطوات الاتية:

1- نقوم بتشغيل البرنامج فتظهر لنا نافذة البرنامج أو (Data Editor).

2- نقوم بتسمية المتغير الاول عن طريق النقر على الخيار (variable view) في الزاوية السفلى اليسرى من نافذة البرنامج فتظهر لنا نافذة نكتب في الربع الاول تحت مصطلح (name) اسم المتغير الاول مثل القسم أو الجنس أو غير ذلك وكما في الشكل الاتي:

	Name	Type	Width	Decimal	Label	Values	Missing	Col	Align	Measure
١	age	Numeric	٨	٠	العمر	None	None	٨	Right	Scale
٢	sex	Numeric	٨	٠	النوع	{١, ذكر}...	None	٨	Right	Nominal
٣	eduactio	Numeric	٨	٠	المؤهل	{١, أمي}...	None	٨	Right	Ordinal
٤	experien	Numeric	٨	٠	الخبرة	None	None	٨	Right	Scale
٥	q١	Numeric	٨	٠	وضوح الإجراءات	{١, غير راض جداً	None	٨	Right	Ordinal
٦	q٢	Numeric	٨	٠	طول الإجراءات	{١, غير راض جداً	None	٨	Right	Ordinal
٧	q٣	Numeric	٨	٠	وقت الإنجاز	{١, غير راض جداً	None	٨	Right	Ordinal
٨	q٤	Numeric	٨	٠	خطوات الإجراءا	{١, غير راض جداً	None	٨	Right	Ordinal
٩	r١	Numeric	٨	٠	فئة الموظفين	{١, غير موافق ب	None	٨	Right	Ordinal
١٠	r٢	Numeric	٨	٠	عدم الاهتمام وقلا	{١, غير موافق ب	None	٨	Right	Ordinal
١١	r٣	Numeric	٨	٠	ضعف الرقابة عل	{١, غير موافق ب	None	٨	Right	Ordinal
١٢	r٤	Numeric	٨	٠	تعقيد الإجراءات	{١, غير موافق ب	None	٨	Right	Ordinal
١٣	r٥	Numeric	٨	٠	عدم ترتيب وتسل	{١, غير موافق ب	None	٨	Right	Ordinal

3- بعد ذلك ننقر على الخيار (data view)، فيظهر لنا الاسم الذي اخترناه في اعلى العمود الاول.

4- في العمود الاول نبدأ بتدوين بيانات المتغير الاول.

5- نعيد الخطوتين الثانية والثالثة بالنسبة للمتغير الثاني. وكما في الشكل الاتي:

	x	y
1	90	98
2	66	100
3	70	101

6- من قائمة الخيارات الموجودة في اعلى نافذة البرنامج نختار الخيار (Graphs).

بعد ظهور (قائمة Graphs) نختر منها الخيار (Legacy Dialog) فتظهر لنا مجموعة من الخيارات تمثل كيفية عرض البيانات بيانيا وكالاتي:

ففي حالة رغبتنا بتمثيل البيانات باستخدام الاعمدة البيانية نقوم بما ياتي:

أ- من خيارات (Legacy Dialog) نختر الخيار (Bar) فتظهر لنا نافذة تضم ثلاثة خيارات هي (Simple, Clustered, Stacked) فنختر منها الخيار (Simple) بالنقر على الشكل المقابل لهذا المصطلح، ثم ننقر على الخيار (Define) فتظهر لنا نافذة جديدة.

ب- نلاحظ ان النافذة الجديدة تضم اسمي المتغيرين في الجانب الايسر من النافذة.

ت- من الخيارات الثلاث الموجودة في وسط النافذة تختر الخيار (other statistics e.g. mean) بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له ثم نضلل المتغير الاول بالنقر على اسمه ثم نحوله الى خانة (Category Axis) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ث- نضلل المتغير الثاني بالنقر على اسمه ثم نحوله الى خانة (Variable) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ج- ننقر على الخيار (ok) في اسفل النافذة فتظهر لنا البيانات ممثلة بطريقة الاعمدة البيانية البسيطة.

وفي حالة رغبتنا بتمثيل البيانات باستخدام المنحني البياني البسيط نقوم بما ياتي:

1- بعد فتح واجهة الحقيبة الاحصائية كما مر ذكره سابقا، ندون القيم أو الدرجات في العمود الاول.

2- في العمود الثاني ندون الارقام (1، 2، 3، 4 ,....... الخ) حسب عدد القيم أو الدرجات في العمود الاول.

3- من قائمة الخيارات الموجودة في اعلى واجهة الحقيبة نختار الخيار (Graphs) فتظهر لنا قائمة، نختار منها الخيار (Chart Builder).

4- فتظهر لنا نافذتين الاولى صغيرة بعنوان (Chart Builder) نقوم باختيار الخيار (ok) فتغلق هذه النافذة.

5- نلاحظ في النافذة الأخرى وجود اسمي المتغيرين في الجهة العليا اليسرى من النافذة في الجهة اليسرى في اسفل النافذة توجد خيارات تحدد لنا نوع العرض الذي نريد اختياره لعرض البيانات نقر على الخيار (line) فيظهر لنا شكلين نختار منهما الشكل الذي يحوي خطا واحدا ونقوم بسحبه باستخدام جهاز الفأرة الى المربع المكتوب فيه (Drag Gallery here to ....)، فتظهر لنا نافذة جديدة.

6- في هذه النافذة نجد خيارا بعنوان (Type) ومنه نختار الخيار (Spline) ليدل على شكل المنحني ثم نختار الخيار (apply) ثم (close) في اسفل النافذة، فنلاحظ اختفاء النافذة.

7- نعود الى النافذة السابقة نقوم بسحب اسم المتغير الاول باستخدام جهاز الفأرة ليمثل المحور الصادي، ونسحب اسم المتغير الثاني باستخدام جهاز الفأرة ليمثل المحور السيني.

8- نختار الخيار (ok) في اسفل النافذة فيظهر شكلا منحنيا يمثل البيانات المطلوب تمثيلها.

وفي حالة رغبتنا بتمثيل البيانات باستخدام المضلع التكراري البسيط نقوم بما ياتي:

أ- من خيارات (Legacy Dialog) نختر الخيار (line) فتظهر لنا نافذة تضم ثلاثة خيارات هي (drop-line, multiple, Simple) فنختر منها الخيار (Simple) بالنقر على الشكل المقابل لهذا المصطلح، ثم ننقر على الخيار (Define) فتظهر لنا نافذة جديدة.

ب- نلاحظ ان النافذة الجديدة تضم اسمي المتغيرين في الجانب الايسر من النافذة.

ت- من الخيارات الثلاث الموجودة في وسط النافذة تختر الخيار (other statistics e.g. mean) بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له ثم نضلل المتغير الاول بالنقر على اسمه ثم نحوله الى خانة (Category Axis) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ث- نضلل المتغير الثاني بالنقر على اسمه ثم نحوله الى خانة (Variable) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ج- ننقر على الخيار (ok) في اسفل النافذة فتظهر لنا البيانات ممثلة بطريقة بطريقة المضلع التكراري البسيط

وفي حالة رغبتنا بتمثيل البيانات باستخدام الدائرة البيانية نقوم بما ياتي:

أ- من خيارات (Legacy Dialog) نختر الخيار (pie) فتظهر لنا نافذة تضم ثلاثة خيارات ونختر منها الخيار الاول (summariese for groups of cases) بالنقر على الدائرة المقابلة لهذا المصطلح ثم ننقر على الخيار (Define) فتظهر لنا نافذة جديدة.

ب- نلاحظ ان النافذة الجديدة تضم اسمي المتغيرين في الجانب الايسر من النافذة.

ث- من الخيارات الثلاث الموجودة في وسط النافذة تختر الخيار (Sum of variable) بالنقر على الدائرة الصغيرة المقابلة له، ثم نضلل المتغير

الاول بالنقر على اسمه، ثم نحوله الى خانة (Define Slices by:) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ث- نضلل المتغير الثاني بالنقر على اسمه، ثم نحوله الى خانة (Variable) عن طريق النقر على السهم المقابل للخانة.

ج- ننقر على الخيار (ok) في اسفل النافذة فتظهر لنا البيانات ممثلة بطريقة بطريقة الدائرة البيانية وهي تضم لونا خاصا لكل قيمة.

ب : العرض البياني للبيانات المبوبة :

البيانات المبوبة هي البيانات التي تكون مقسمة إلى فئات وهناك عدة طرائق لعرض البيانات المبوبة من اهمها:

(1) طريقة المدرج التكراري:

وفي هذه الطريقة يتم اعداد جدول يضم الفئة والتكرار المقابل لها، وفي العمود الثالث يوضع مركز الفئة، والذي يمكن حسابه من العلاقة:

$$\text{مركز الفئة} = \frac{\text{الحد الادنى للفئة + الحد الاعلى للفئة}}{2}$$

واذا لم يكن هناك حد اعلى للفئة نقوم بطرح الحد الادنى للفئة من الحد الادنى للفئة التي بعدها.

مثال:

الجدول الاتي يمثل درجات (50) طالبا في مقياس القلق والمطلوب تمثيل هذه البيانات في مدرج تكراري.

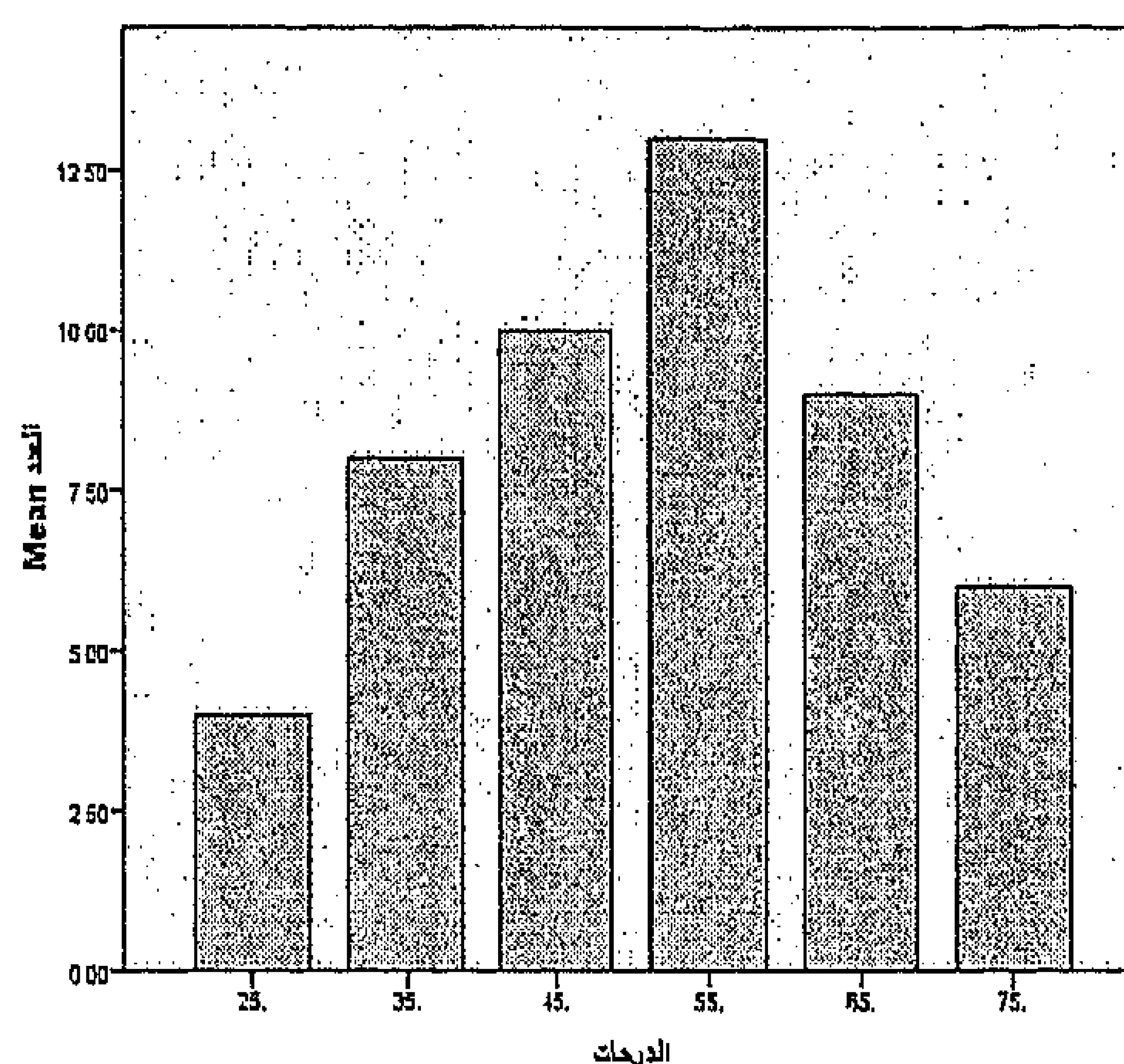
فئات الدرجات	20-	30-	40-	50-	60-	70-
عدد الطلاب	4	8	10	13	9	6

الحل:

نقوم باعداد جدول وكالاتي:

الفئة	التكرار	مركز الفئة
20-	4	25
30-	8	35
40-	10	45
50-	13	55
60-	9	65
70-	6	75

ونرسم مدرج تكراري وكالاتي:



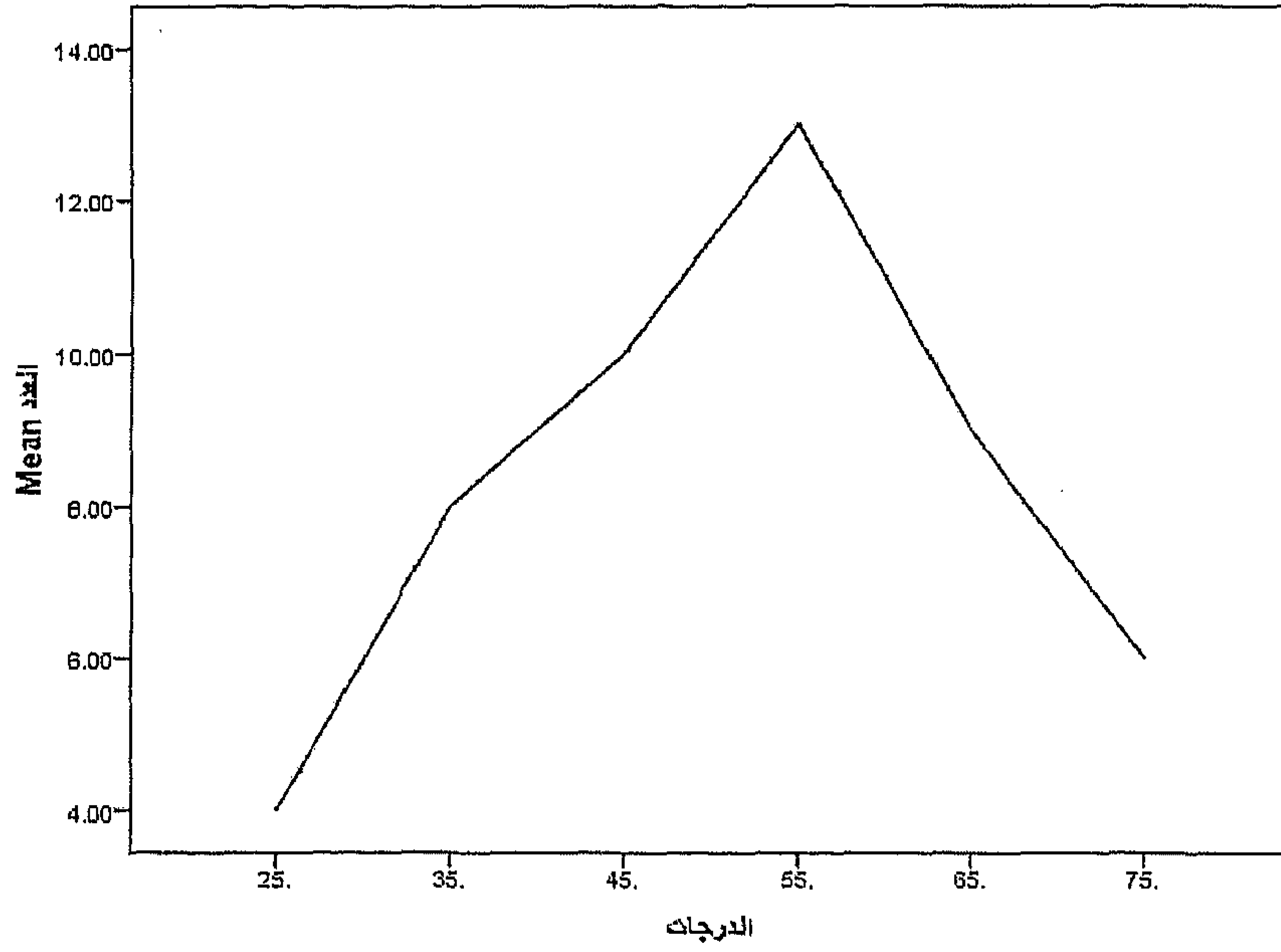
(2) طريقة المضلع التكراري:

في هذه الطريقة يكون الاحداثي السيني للشكل هو مركز الفئة بينما الاحداثي الصادي هو التكرار، ثم نوصل كل نقطتين متتاليتين بقطعة مستقيمة.

مثال:

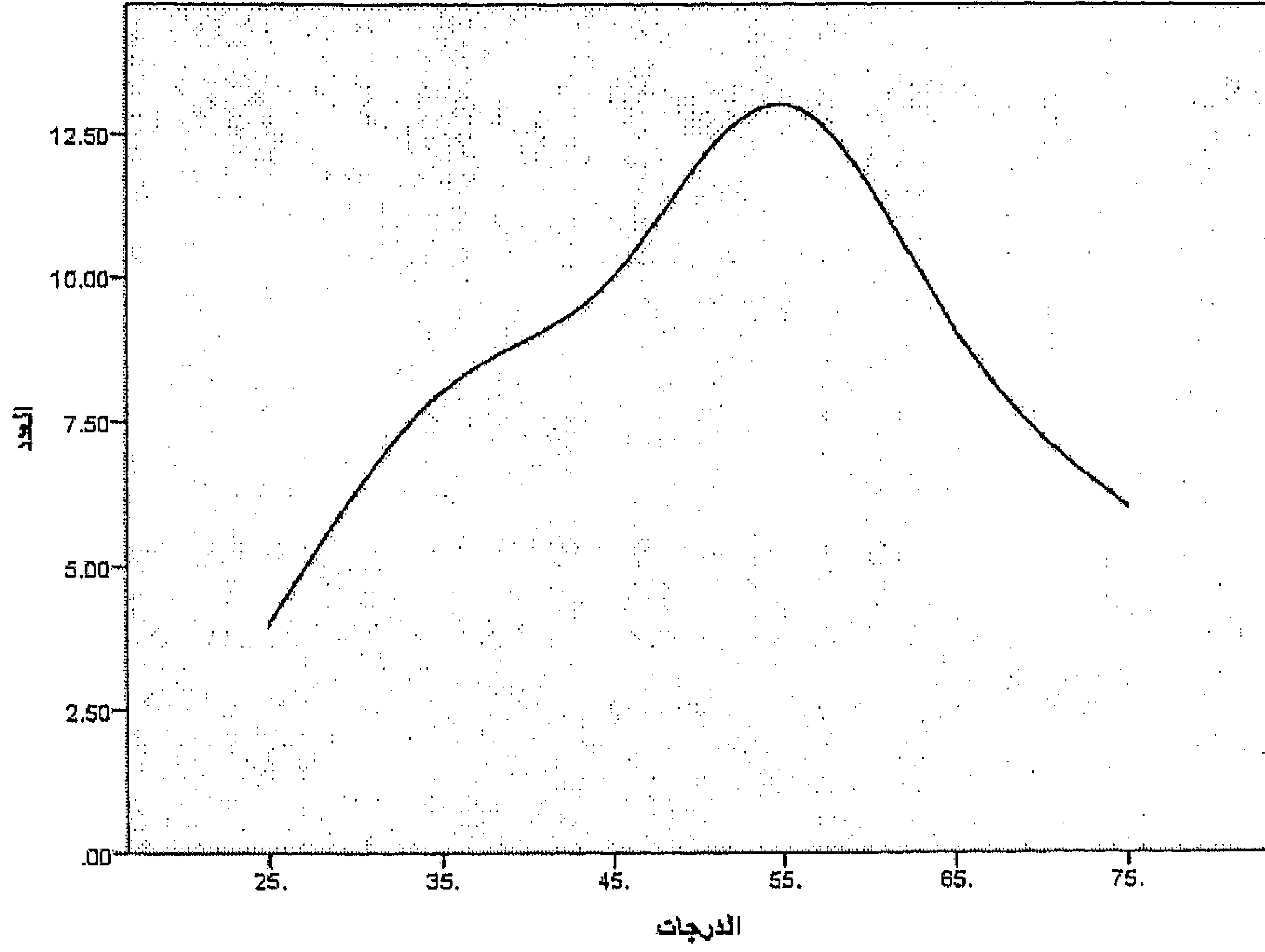
اعرض الجدول السابق بيانياً باستخدام طريقة المضلع التكراري؟

الحل: نقوم برسم الشكل الاتي:



(3) طريقة المنحنى التكراري:

بعد رصد النقاط كما في طريقة المضلع التكراري نوصل كـل نقطـتين متتـاليتين بمنحنٍ بسيط، وكما في الشكل الاتي:



الفصل الثالث

مقاييس النزعة المركزية

Measures Of Central Tendency

الفصل الثالث

مقاييس النزعة المركزية

Measures Of Central Tendency

تعتمد الطرائق البيانية المستخدمة في تحليل ودراسة المتغيرات لتحديد الخصائص والاتجاهات والعلاقات في دقتها على دقة التمثيل البياني نفسه، وبذلك من الممكن ان تختلف الخصائص من رسم إلى آخر لنفس المتغير، كما ان هذه الطرائق لا تستخدم اذا كان هدفنا من الدراسة المقارنة بين مجموعتين أو اكثر، وعليه فإنه من الأفضل اللجوء إلى طرائق جديدة تعتمد الطريقة الرياضية في القياس والتمثيل. ومن هذه الطرائق هي حساب مقاييس النزعة المركزية.

يعرف مقياس النزعة المركزية بانه قيمة مركزية قريبة من النقطة التي يتجمع عندها اكبر عدد من البيانات أو الدرجات. كما يعرف بانه الدرجة التي يمكن ان تعد بانها ممثلة للدرجات أو البيانات الموجودة في المجموعة.

ان الهدف الأساسي من استخدام مقاييس النزعة المركزية هو تلخيص البيانات في محاولة أخرى لوصفها عن طريق التعرف على مركزها، ومن خلال هذا المؤشر يتمكن الباحث من فهم بعض أبعاد الظاهرة قيد الدراسة.

ومن أهم مقاييس النزعة المركزية التي سنتناولها هي: الوسط الحسابي والوسيط والمنوال، كما سنتعرض بالدراسة لحساب كل منهم من البيانات المفردة (الغير مبوبة) ومن البيانات المبوبة.

أولاً: الوسط الحسابي Mean

مقدمة

ويطلق عليه احيانا بـ(المتوسط الحسابي) والوسط الحسابي لمجموعة من القيم هو مجموع هذه القيم مقسوماً على عددها ويرمز له بالرمز (سَ) أو (X)، ونحيط القارئ الكريم علما باننا سنعتمد الرموز العربية والانكليزية في كتابة القوانين لاننا سنضمن كتابنا هذا مبادئ كيفية استخدام الحقيبة الاحصائية (spss) في حساب الوسائل الاحصائية وهي تستخدم الرموز الانكليزية حصرا.

حساب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة:

يحسب الوسط الحسابي من البيانات غير المبوبة من العلاقة التالية:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma \times}{n} \quad \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}} = \bar{\text{س}}$$

اذ ان:

$\bar{\text{س}} = \bar{X} =$ الوسط الحسابي

مجـ = Σ = مجموع

س = x = القيمة أو الدرجة

ن = n = عدد الأفراد أو عدد الدرجات

مثال:

احسب الوسط الحسابي لدرجات (7) تلاميذ في مادة اللغة العربية والتي كان درجاتهم كالأتي:

9 – 8 – 10 –6 – 5 – 7 – 4

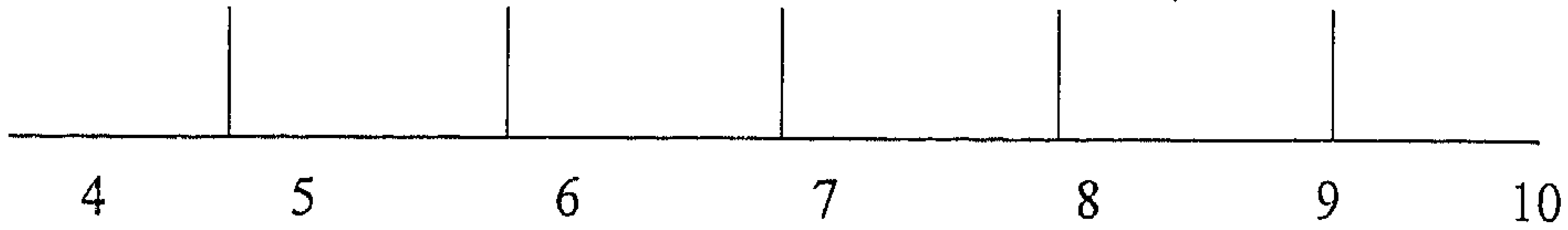
الحل:

$$\bar{s} = \frac{\text{مجـ } s}{\text{ن}}$$

$$\bar{s} = \frac{9+8+10+6+5+7+4}{7}$$

$$\bar{s} = \frac{49}{7} = 7$$

من خلال رسم خط الأعداد للبيانات السابقة



نجد ان قيمة الوسط الحسابي (7) تتوسط تقريبا القيم، لذلك فإن الوسط الحسابي كما ذكرنا سابقا هو القيمة التي تتمركز حولها البيانات أو الدرجات.

حساب الوسط الحسابي من البيانات المبوبة

يمكن حساب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة عن طريق العلاقة الاتية:

$$\text{س}^{\wedge} = \frac{\text{مجـ (س*ك)}}{\text{مجـ ك}} = \frac{\Sigma X.f}{\Sigma f} = X^{\wedge}$$

اذ ان:

$\bar{s} = \bar{\chi} =$ الوسط الحسابي

مجـ $= \Sigma =$ مجموع

س $= x =$ مركز الفئة

ك $= f =$ التكرار

مثال:

قام باحث بقياس مستوى الطموح لدى عينة مكونة من (100) طالب ونظمت البيانات في جدول تكراري كما في ادناه والمطلوب حساب الوسط الحسابي لـدرجات العينة.

فئات درجات المقياس	40-	50-	60-	70-	80-	90-	110-100
عدد الطلاب	9	12	18	32	15	7	7

الحل:

من ملاحظة العلاقة الخاصة بحساب الوسط الحسابي للبيانات المبوبـة نجـد اننـا بحاجة الى حساب كل من (س× ك) و(مجـ ك)، لذا نقوم باعداد الجدول الاتي:

ف	ك	س	س × ك
40-	9	45	405
50-	12	55	660
60-	18	65	1170
70-	32	75	2400
80-	15	85	1275
90-	7	95	665
110-100	7	105	735
المجموع	100	525	7310

$$\bar{س} = \frac{مجـ (س \times ك)}{مجـ ك}$$

$$\bar{س} = \frac{7310}{100} = 37.10$$

خصائص الوسط الحسابي:

نورد فيما يأتي بعض الخصائص التي يتميز بها الوسط الحسابي:

1- المجموع الجبري لانحرافات القيم عن وسطها الحسابي يساوي صفر دائما، ففي المثال السابق في صفحة (61) اذا قمنا بحساب انحرافات القيم عن الوسط الحسابي أي طرح كل قيمة من الوسط الحسابي فاننا سنحصل على النتيجة الاتية وكما في الجدول

س	س – $\overline{s}$
4	3-
7	صفر
5	2-
6	1-
10	3+
8	1+
9	2+
المجموع	صفر

2- يتأثر الوسط الحسابي بالقيم المتطرفة (زيادة أو انخفاضا)، وبهذه الحالة فان الوسط الحسابي لا يعطي صورة صحيحة للبيانات التي تضم قيما متطرفة. وكما في المثال الاتي:

نفرض ان هناك مدرسا رغب في حساب الوسط الحسابي لدرجات طلابه الخمسة والتي كانت درجاتهم (65, 90,73,81,74) ومن خلال تطبيق قانون الوسط الحسابي وجد ان الوسط الحسابي يساوي (6, 76) وبعد فترة انضم احد الطلاب الجدد الى هذه المجموعة وقد كانت درجته في هذه المادة (32) وقام المدرس باعادة حساب الوسط الحسابي لطلابه الستة ووجد بانه يساوي (17, 69)!!!!!.

نلاحظ ان درجة الطالب الجديد خفضت الوسط الحسابي لمجموعة الطلاب، ان سبب ذلك هو ان درجة الطالب الجديد كانت متطرفة.

حساب الوسط الحسابي لمجموعة (او اكثر) من البيانات باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS)

من اجل حساب الوسط الحسابي لمجموعة أو اكثر من البيانات باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS) فاننا نتبع الخطوات الاتية:

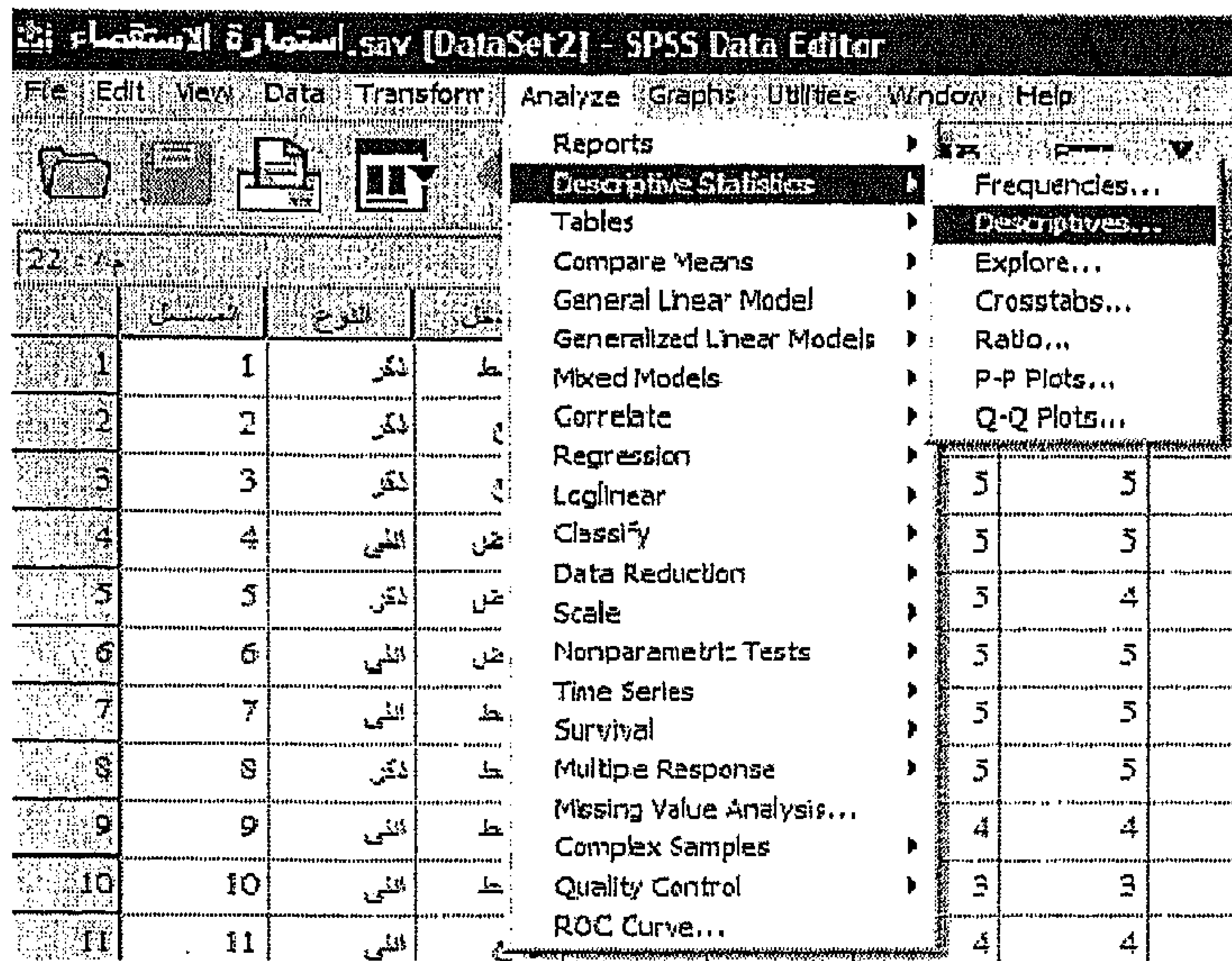
1- بعد فتح نافذة البرنامج نقوم بتدوين مجموعة البيانات في العمود الاول واذا كان لدينا اكثر من مجموعة فاننا ندون المجموعات الاخرى في أعمدة اخرى بواقع عمود لكل مجموعة. وكما في الشكل الاتي:

اذ نلاحظ من الشكل اعلاه ان هناك مجموعتين من البيانات وتضم كل مجموعة درجتين فقط.

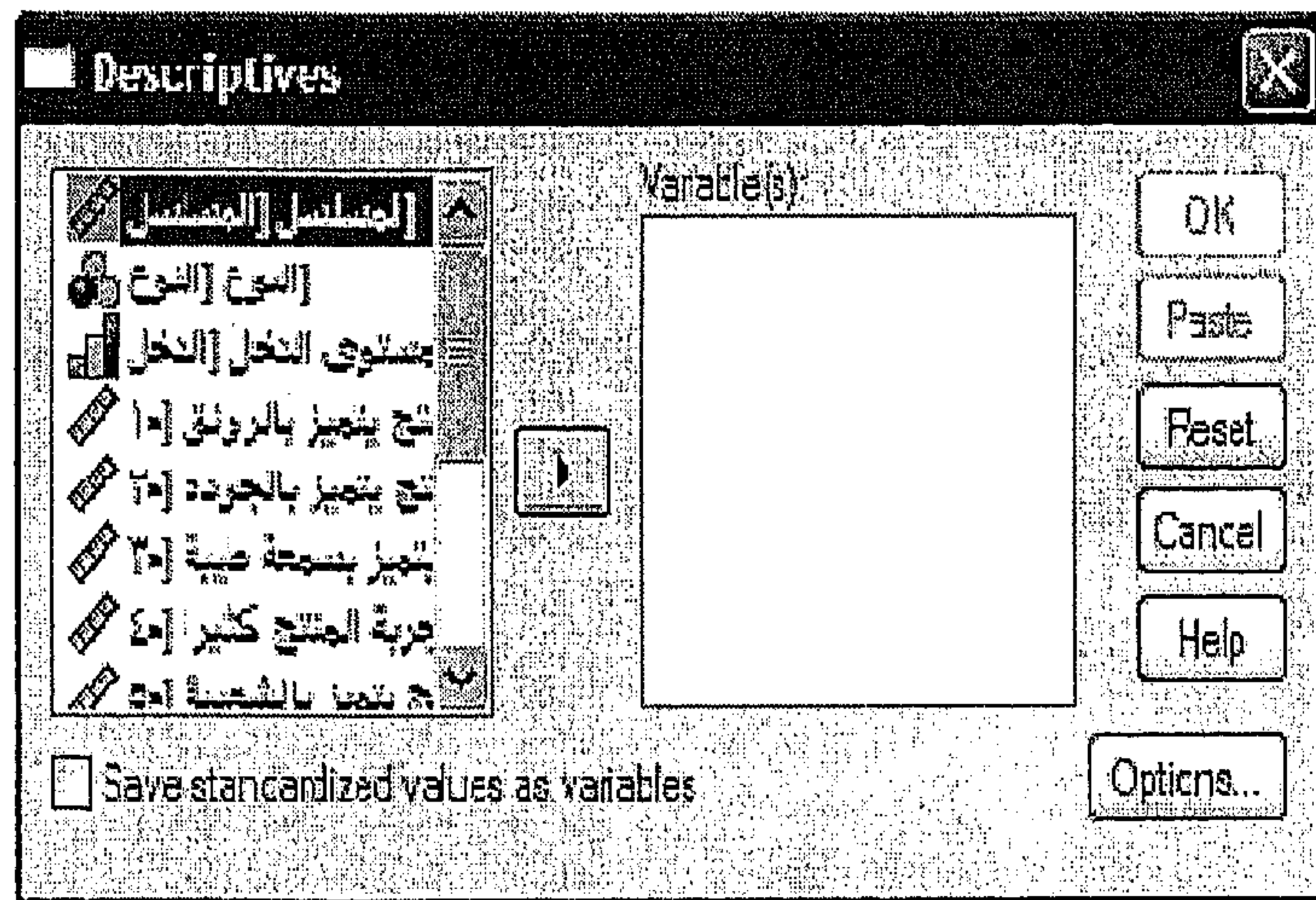
2- من قائمة الخيارات الموجودة في اعلى النافذة نختار الخيار (analyze) والتي تعني (تحليل) فتظهر لنا قائمة من الخيارات.

3- من هذه القائمة نختار الخيار(descriptive statistics) والتي تعني (إحصاء وصفي)، فتظهر لنا قائمة اخرى من الخيارات تتضمن نوع البيانات التي نريد تحليلها.

4- من هذه القائمة نختار الخيار (descriptives) وكما في الشكل الاتي:



5- فتظهر لنا نافذة جديدة، وهي كما في الشكل الآتي:



6- نلاحظ وجود اسم المتغير أو المتغيرات المطلوب تحليل بياناتها في الجهة اليسرى من النافذة نقوم بتضليل اسم المتغير بالنقر عليه ومن ثم تحويله الى الجهة اليمنى من النافذة بالنقر على السهم الموجود في منتصف النافذة.

7- ننقر على الخيار (ok) فتظهر لنا صفحة تتضمن نتائج التحليل وكما في الجدول الاتي:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
الاتجاه	6	6.00	13.00	8.6667	2.65832
Valid N(listwise)	6				

من ملاحظة الجدول نلاحظ ما ياتي:

أ- ان اسم المتغير مدون في الجهة اليسرى من الجدول.

ب- في العمود الثاني نجد الحرف (N) وهو يشمل عدد الدرجات أو البيانات، وهو في الجدول اعلاه يساوي (6).

ت- في العمود الثالث (Minimum) توجد اقل قيمة في البيانات وهي تساوي (6) في الجدول اعلاه.

ث- في العمود الرابع (Maximum) توجد أكبر قيمة في البيانات وهي تساوي (13) في الجدول اعلاه.

ج- في العمود الخامس (Mean) توجد قيمة الوسط الحسابي والتي تساوي (8,6667).

ح- في العمود السادس (Std. Deviation) توجد قيمة الانحراف المعياري والتي سنتناولها في موضوع مقاييس التشتت.

أهمية الوسط الحسابي

إن لاستخراج قيمة الوسط الحسابي لمجموعة من البيانات أو الدرجات أهمية كبيرة تتجلى في النقاط الآتية:

1- يستخدم لتلخيص مجموعة كبيرة من البيانات أو الدرجات.

2- يستخدم في حساب بقية مقاييس النزعة المركزية كالمنوال أو الوسيط.

3- يستخدم في حساب كثير من الوسائل الحسابية والاحصائية مثل الانحراف المتوسط والانحراف المعياري والتباين والاختبارات التائية بانواعها كما سنلاحظ في الفصول القادمة.

ثانياً: الوسيط Median

يعرف الوسيط على أنه القيمة التي تتوسط مجموعة من القيم إذا رتبت ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً.

حساب الوسيط من البيانات غير المبوبة (المفردة)

يعتمد حساب الوسيط من البيانات غير المبوبة على عدد تلك البيانات فهناك احتمالين:

(1) إذا كان عدد البيانات فرديا:

ففي هذه الحالة نقوم بالخطوات الاتية:

أ- نرتب الدرجات أو البيانات تصاعديا (من اقل درجة الى اكبر درجة) أو تنازليا (من اكبر درجة الى اقل درجة).

ب- نقوم بحساب تسلسل الوسيط من خلال العلاقة: $\frac{(ن+١)}{٢}$

اذ ان (ن) تمثل عدد القيم أو البيانات، وبذلك نحصل على قيمة الوسيط.

مثال: احسب الوسيط للبيانات الاتية:

17 - 8 – 20 – 11 – 7 – 10 – 13 – 12 – 19

الحل:

نرتب البيانات أو الدرجات ترتيبا وليكن تنازليا، فستكون بالترتيب الاتي:

7 - 8 - 10 - 11 - 12 - 13 - 17 - 19 - 20

نحسب ترتيب الوسيط من العلاقة:

$$\frac{ن+1}{2}$$

$$\frac{9+1}{2}$$

وهذا يعني ان تسلسل الوسيط في البيانات بعد ترتيبها هو الخامس، وكما في الشكل

20	19	17	13	12	11	10	8	7

أي ان الوسيط يساوي (12).

(2) إذا كان عدد البيانات زوجيا

في هذه الحالة لا توجد قيمة تتوسط القيم كما في الحالة السابقة لان عدد البيانات زوجيا لذلك نقوم بالخطوات الاتية:

أ- نرتب الدرجات أو البيانات تصاعديا (من اقل درجة الى اكبر درجة) أو تنازليا (من اكبر درجة الى اقل درجة).

ب- نقوم بحساب تسلسل القيمتين اللتين تتوسطان القيم من خلال العلاقتين:

$\frac{ن}{٢}$ و $\frac{ن}{٢}+١$

ج- نحدد القيمتين الوسطيتين وبعد ذلك نقوم بحساب الوسط الحسابي لهما، والناتج يمثل الوسيط.

مثال:

لديك البيانات الاتية:

12 17 7 14 9 5 10 16

والمطلوب حساب الوسيط لهذه البيانات.

الحل:

لحل هذه المسالة نقوم بالخطوات الآتية:

1- نرتب البيانات ترتيبا وليكن ترتيبا تنازليا وكالاتي:

17 16 14 12 10 9 7 5

1- نحسب ترتيب القيمتين الوسطيتين من العلاقتين

$\frac{ن}{2}$ و $\frac{ن}{2}+1$ اذ ان (ن = 8)

أي ان ترتيب القيمة الاولى $= \frac{ن}{2} = \frac{8}{2} = 4$

وترتيب القيمة الثانية $= \frac{ن}{2}+1 = \frac{8}{2}+1$

$= 4+1 = 5$

أي ان ترتيبي القيمتين الوسطيتين هما الرابع والخامس وكما مؤشر في الاتي:

17 16 14 12 10 9 7 5

2- نحسب الوسط الحسابي لهاتين القيمتين

$$\frac{10 + 12}{2} = \frac{22}{2} = 11$$

وهذه القيمة تمثل الوسيط للبيانات أعلاه.

حساب الوسيط من البيانات المبوبة

توجد عدة طرائق في حساب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة، وسنكتفي بطريقة واحدة هي طريقة التكرار المتجمع الصاعد، وذلك باستخدام العلاقة الاتية:

$$\text{و} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطية} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق}}{\text{التكرار المتجمع الصاعد اللاحق} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق}} \times \text{ل}$$

اذ ان:

و = الوسيط

$$\text{ترتيب الوسيط} = \frac{\text{مجموع التكرارات}}{2}$$

ل = طول الفئة.

مثال: البيانات في الجدول الاتي تبين درجات (200) طالبا بعد إكمالهم لاختبار في مادة الفيزياء والمطلوب حساب الوسيط لهذه الدرجات.

فئات الدرجات	40-	50-	60-	70 -	80-	90-100
التكرار	25	34	53	41	30	17

الحل:

من ملاحظة قانون الوسيط نجد باننا بحاجة الى حساب التكرار المتجمع الصاعد، لذا نقوم باعداد جدول وكالاتي:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
- 40	25	صفر
- 50	34	25
- 60	53	59
- 70	41	112
- 80	30	153
100 - 90	17	183
المجموع	200	200

ترتيب الوسيط = $\frac{\text{مجموع التكرارات}}{2} = \frac{20}{2} = 100$

نبحث في الجدول السابق في عمود التكرار المتجمع الصاعد عن القيمتين التي يقع بينهما ترتيب الوسيط، وهاتان القيمتان هما (59، 112)، ونؤشر على كلا القيمتين، وكما في الجدول الاتي:

الفئات	التكرار	التكرار المتجمع الصاعد
- 40	25	صفر
- 50	34	25
- 60	53	59
- 70	41	112
- 80	30	153
100 – 90	17	183
المجموع	200	200

وبذلك فأن:

الحد الادنى للفئة الوسيطية = 60

التكرار المتجمع الصاعد السابق = 59

التكرار المتجمع الصاعد اللاحق = 112

طول الفئة = الحد الاعلى للفئة- الحد الادنى للفئة = 50-40 = 10

$$\text{و} = \text{الحد الأدنى للفئة الوسيطية} + \frac{\text{ترتيب الوسيط} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق}}{\text{التكرار المتجمع الصاعد اللاحق} - \text{التكرار المتجمع الصاعد السابق}} \times \text{ل}$$

$$= 60 + \frac{59 - 100}{59 - 112} \times 10$$

$$= 67,73$$

أهمية الوسيط

ان لاستخراج قيمة الوسيط لمجموعة من البيانات أو الدرجات اهمية كبيرة تتجلى في النقاط الاتية:

1- يستخدم لتلخيص مجموعة كبيرة من البيانات أو الدرجات.

2- يستخدم في حساب بقية مقاييس النزعة المركزية كالوسط الحسابي أو المنوال.

3- يستخدم في حساب بعض من الوسائل الحسابية مثل الالتواء كما سنلاحظ في الفصل القادم.

ثالثاً: المنوال Mode

يعرف المنوال لمجموعة من الدرجات أو البيانات بانه القيمة الأكثر شيوعاً أو تكراراً في تلك الدرجات أو البيانات.

حساب المنوال من البيانات الغير مبوبة

اذا كان لدينا مجموعة من الدرجات أو البيانات، ففي حالة تكرار درجة أو قيمة واحدة فيتم اختيارها كمنوال، أما في حالة تكرار درجتين أو رقمين بنفس عدد مرات، فيتم اختيارهما معاً كمنوال، وفي حالة عدم تكرار أي درجة أو رقم، ففي هـذه الحالـة نقول انه لا يوجد منوال.

مثال: احسب المنوال لكل مجموعة من البيانات الاتية:

6	9	3	6	8	4	2	المنوال = 6
8	5	6	8	5	7	5	المنوال =5
4	7	2	4	8	9	7	المنوال = 4 و7
6	2	3	9	5	7	1	لا يوجد منوال

حساب المنوال من البيانات المبوبة

توجد عدة طرائق لحساب المنوال من البيانات المبوبة، وسنكتفي بشـرح طريقـة واحدة، والتي يطلق عليها بطريقة الرافعة. اذ يمكن حساب المنوال لعـدد مـن البيانـات باستخدام العلاقة الاتية:

$$\text{المنوال} = أ + \frac{ك1}{ك1 + ك2} \times ل$$

اذ ان:

أ = الحد الأدنى لفئة المنوال والمقصود بدايتها.

ك1 = تكرار الفئة التي تسبق فئة المنوال

ك2 = تكرار الفئة التي تلي فئة المنوال

ل = طول الفئة.

ملاحظة: فئة المنوال هي الفئة التي يكون لها اكبر تكرار.

مثال:

الجدول الاتي يمثل درجات (100) طالب في مادة علم الاحياء.

فئات الدرجة	-40	-50	-60	-70	-80	100-90
عدد الطلاب	7	18	32	20	15	8

والمطلوب حساب المنوال لهذه الدرجات.

الحل: نعد جدولا يشمل مراكز الفئات والتكرارات وكما يأتي:

من خلال ملاحظة الجدول اعلاه يمكن ان نستنتج ان فئة المنوال هي التي تتراوح ما بين (60-70)، لانها تضم اكبر تكرار (32)، وبذلك تكون قيمتي ك1 وك2 والتي تساوي (18، 20) على التوالي وكما في الجدول الاتي:

الفئات	التكرار	
-40	7	
-50	18	ك1
-60	32	فئة المنوال
-70	20	ك2
-80	15	
100-90	8	

طول الفئة (ل) = 50-40 = 10

$$\text{المنوال} = \text{أ} + \frac{\text{ك}1}{\text{ك}1 + \text{ك}2} \times \text{ل}$$

$$= 60 + \frac{18}{20+18} \times \text{ل}$$

$$= 60 + \frac{180}{38} = 64,74 \text{ (بعد التقريب)}$$

أهمية المنوال

ان لاستخراج قيمة المنوال لمجموعة من البيانات أو الدرجات اهمية تتجلى في النقاط الاتية:

1- يستخدم لتلخيص مجموعة كبيرة من البيانات أو الدرجات.

2- يستخدم في حساب بقية مقاييس النزعة المركزية كالوسط الحسابي أو الوسيط.

العلاقة بين مقاييس النزعة المركزية

هناك علاقة بين مقاييس النزعة المركزية (الوسط الحسابي والوسيط والمنوال) وكما في العلاقة الاتية:

المنوال = 3 × الوسيط- 2 × الوسط الحسابي

أي إننا نتمكن من حساب أي مقياس من مقاييس النزعة المركزية من معرفة قيمتي المقياسين الآخرين.

الفصل الرابع

مقاييس التشتت

Measures Of Tendency

الفصل الرابع

مقاييس التشتت

Measures Of Tendency

مقدمة

لا تعد مقاييس النزعة المركزية أو التمركز كافية لوصف مجموعة من البيانات وصفاً كاملاً، أي انها لا تكفي لوصف التوزيع ومعرفة خصائصه بشيء من الدقة والتفصيل فقد تتساوى بعض العينات في الوسط الحسابي بالرغم من اختلاف توزيع بياناتها حول مركزها (درجة تجانس البيانات). فالمجموعات التالية ذات وسط حسابي متساو هو(6) ولكنها بلا شك تختلف عن بعضها.

المجموعة أ	4	5	6	7	8
المجموعة ب	6	7	6	5	6
المجموعة ج	6	6	6	6	6
المجموعة د	1	11	6	5	7

ان مقياس النزعة المركزية يمثل مركز البيانات أو متوسطها، لكنه لا يبين مدى انتشار أو تشتت البيانات حول هذا المقياس، ولهذا لابد من وجود مقياس آخر مع المقاييس المركزية لقياس درجة الانتشار أو التشتت في داخل هذه البيانات. وهي ما تسمى بمقاييس التشتت والتي تستخدم لمعرفة مدى انتشار أو تشتت البيانات وتباينها من حيث التوزيع. ومن أهم مقاييس التشتت المعروفة هي:

1- المدى Range.

2- الانحراف المتوسط Average Deviation.

3- الانحراف المعياري Standard Deviation.

4- التباين Variance.

وسنأخذ هذه المقاييس بشيء من التفصيل:

أولاً: المدى Range

يعد المدى من ابسط مقاييس التشتت ويعرف بانه الفرق بين أكبر قيمة أو درجة وأصغر قيمة أو درجة في مجموعة البيانات.

ويمكن حساب المدى من البيانات الغير مبوبة عن طريق العلاقة الاتية:

المدى= أكبر قيمة- أصغر قيمة

مثال:

احسب المدى للبيانات التالية:

12 – 42 – 23 – 39 – 49 – 10 – 40 – 34 – 19

الحل:

أعلى قيمة هي: 49

اقل قيمة هي: 10

اذن المدى = 49−10 = 39

اما في حالة البيانات المبوبة فنستخدم العلاقة الآتية لحساب المدى:

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة- الحد الأدنى للفئة الأولى

مثال:

احسب المدى للدرجات في الجدول الاتي:

الفئات	5-	10-	15-	20-	25-30
التكرارات	10	15	40	20	15

الحل:

الحد الأعلى للفئة الأخيرة = 30

الحد الأدنى للفئة الأولى = 5

المدى = الحد الأعلى للفئة الأخيرة- الحد الأدنى للفئة الأولى

المدى = 30 - 5 = 25

ثانياً: الانحراف المتوسط Average Deviation

يعرف الانحراف المتوسط بأنه متوسط الانحرافات المطلقة للدرجات أو البيانات عن الوسط الحسابي لهذه الدرجات أو البيانات.

ونقصد بالانحراف المطلق بانه الفرق بين الدرجة والوسط الحسابي بغض النظر عن الإشارة (نعد الفرق موجبا دائما).

يمكن حساب الانحراف المتوسط للبيانات الغير مبوبة من خلال العلاقة الاتية:

الانحراف المتوسط + $\frac{\text{مجـ} \, |\bar{\text{س}} - \text{س}|}{\text{ن}}$

اذ ان:

س = القيمة أو الدرجة

$\bar{\text{س}}$ = الوسط الحسابي للقيم أو الدرجات

ن = عدد القيم أو الدرجات

مثال: احسب الانحراف المتوسط للبيانات الاتية:

4 – 8 – 5 – 6 – 9 – 4

الحل:

نحسب $\bar{س}$ = $\frac{4+9+6+5+8+4}{6} = \frac{36}{6} = 6$

نعد الجدول الأتي:

س	|س − $\bar{س}$|
4	2
8	2
5	1
6	صفر
9	3
4	2
المجموع	10

الانحراف المتوسط = $\frac{10}{6}$ = 1,67 (بعد التقريب)

ويمكن حساب الانحراف المتوسط للبيانات المبوبة من خلال العلاقة الاتية:

الانحراف المتوسط = $\frac{مجـ (|سَ - \bar{س}| \times ك)}{مجـ ك}$

مثال: احسب الانحراف المتوسط للبيانات في الجدول ادناه:

الفئات	16-	20-	24-	28-	36-32
التكرار	10	15	40	20	15

الحل:

في البداية نستخرج قيمة الوسط الحسابي لهذه البيانات (المبوبة) كما مر بنا سابقا وكما يأتي:

الفئة	التكرار	س	س. ك
-16	10	18	180
-20	15	22	330
-24	40	26	1040
-28	20	30	600
36-32	15	34	510
المجموع	100		2150

$$\bar{س} = \frac{مج\ س.ك}{مجـ\ ك}$$

$$\bar{س} = \frac{2150}{100} = 21,5$$

ثم نستخرج قيمة الانحراف المتوسط، وكما في الجدول الاتي:

ف	ك	س	|س ـ $\bar{س}$|	|س ـ $\bar{س}$| × ك
-16	10	18	3,5	35
-20	15	22	0,5	7,5
-24	40	26	4,5	180
-28	20	30	8,5	170
36-32	15	34	12,5	187,5
المجموع	100			580

$$\text{الانحراف المتوسط} = \frac{\text{مجـ} (|\bar{س} - س| \times ك)}{\text{مجـ } ك}$$

$$= \frac{580}{100} = 5,8$$

ثالثا: التباين والانحراف المعياري Variance& Standard Deviation

يرمز للتباين بالرمز $ع^2$ أو S^2

بينما يرمز للانحراف المعياري بالرمز ع أو S

ونرى في كل كتب وأدبيات الإحصاء ان الباحثين يجمعون بين الانحراف المعياري والتباين، ان سبب ذلك الجمع هو العلاقة الوطيدة بين المفهومين، اذ ان:

الانحراف المعياري = الجذر التربيعي للتباين.

أو التباين = مربع الانحراف المعياري

ويعد التباين من اهم مقاييس التشتت وذلك لان انحرافات القيم أو الدرجات عن الوسط الحسابي قد تكون قيما سالبة أو موجبة أو تكون قيمتها مساوية للصفر، وان المجموع الجبري لهذه القيم يساوي صفر كما ذكرنا سابقا في موضوع الوسط الحسابي. اما في حالة التباين (أو الانحراف المعياري) فاننا نعتمد على مربعات هذه الانحرافات، اذ تكون قيمها موجبة أو تساوي صفر.

هناك طريقتان معروفتان لحساب التباين وهما:

1- طريقة الانحرافات:

اذ نستخدم العلاقة الاتية لحساب التباين:

$$ع^2 = \frac{مج\ (\bar{س} - س)^2}{ن - 1}$$

ويمكن ان نستخدم هذه العلاقة اذا كان لدينا عدد قليل من البيانات أو الدرجات وتكون هذه البيانات صغيرة، وكذلك اذا كانت قيمة الوسط الحسابي عددا صحيحا أو يحوي كسرا عشريا بسيطا.

مثال:

احسب التباين والانحراف المعياري لمجموعتي الدرجات الآتيتين:

المجموعة	الدرجات				
أ	8	2	6	4	5
ب	4	3	5	7	6

الحل:

- بالنسبة للمجموعة أ:

نستخرج الوسط الحسابي لدرجات المجموعة:

$$25 = 5+4+6+2+8$$

$$\text{الوسط الحسابي لدرجات المجموعة أ} = \frac{25}{5} = 5$$

من اجل حساب التباين لدرجات المجموعة (أ) نعد الجدول الاتي:

س	س – $\overline{س}$	$(س - \overline{س})^2$
8	3	9
2	3-	9
6	1	1
4	1-	1
5	صفر	صفر
المجموع		20

$$ع^2 = \frac{مج\ (س - \overline{س})^2}{ن - 1}$$

$$= \frac{20}{4} = 5$$

اذن الانحراف المعياري لدرجات المجموعة أ =

$= 2.236$

- بالنسبة للمجموعة ب:

الوسط الحسابي لدرجات المجموعة ب $= \frac{6+7+5+3+4}{5} = 5$

من اجل حساب التباين لدرجات المجموعة (ب) نعد الجدول الاتي:

س	س – $\overline{س}$	$(س - \overline{س})^2$
4	1-	1
3	2-	4
5	صفر	صفر
7	2	4
6	1	1
المجموع		10

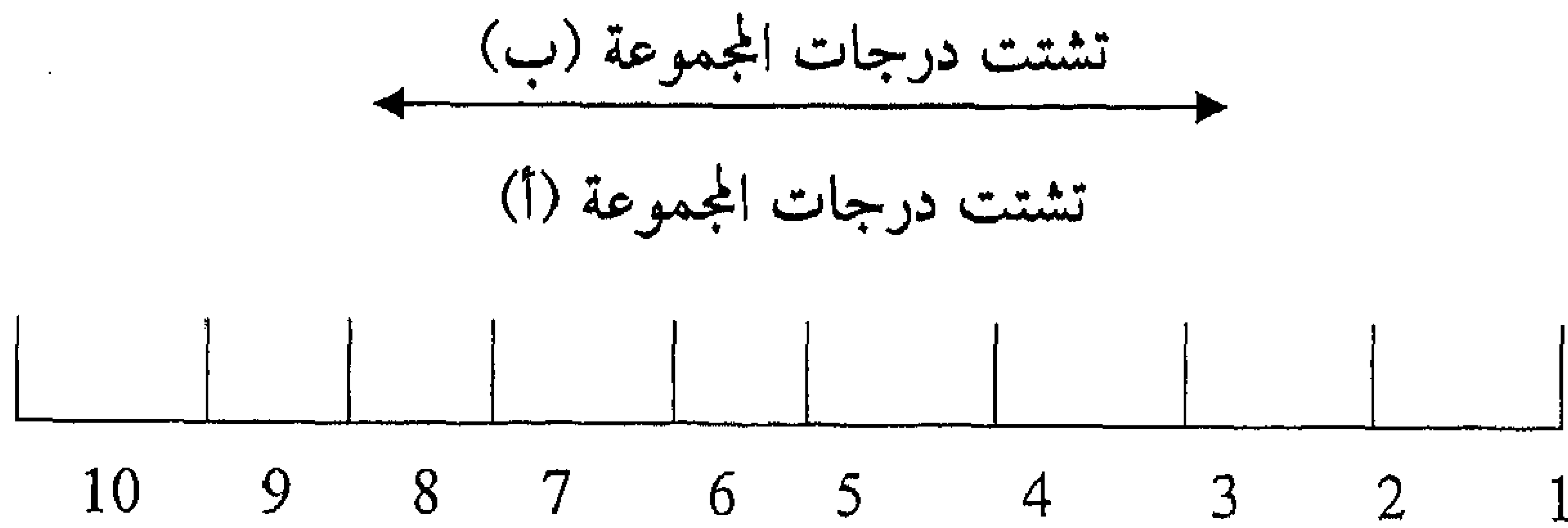
$$\text{ع}^2 = \frac{\text{مج}\,(\text{سَ} - \bar{\text{س}})^2}{\text{ن} - 1}$$

$$= \frac{10}{4} = 2.5$$

اذن الانحراف المعياري لدرجات المجموعة ب

$$= \sqrt{2,5} = 1,580$$

من ملاحظة نتائج المثال السابق، نجد ان تباين درجات المجموعة (أ) اكبر من تباين درجات المجموعة (ب)، وهذا يدل على ان تشتت درجات المجموعة (أ) اكبر من تشتت درجات المجموعة (ب)، ويمكن ان نوضح ذلك بالشكل الأتي:



2- طريقة المربعات:

تستخدم هذه الطريقة اذا كان عدد البيانات أو الدرجات كبيرا،

وكذلك اذا كانت قيمة الوسط الحسابي تحوي كسرا عشريا، اذ نستخدم العلاقة الاتية:

$$\text{ع}^2 = \frac{\text{ن مج}\,(\text{س})^2 - (\text{مج س})^2}{\text{ن} * (\text{ن} - 1)}$$

مثال:

احسب التباين والانحراف المعياري لمجموعتي الدرجات في المثال السابق:

المجموعة	الدرجات				
أ	8	2	6	4	5
ب	4	3	5	7	6

- بالنسبة لدرجات المجموعة (أ)

$$ع^2 = \frac{\text{ن مج (س)}^2 - \text{(مج س)}^2}{\text{ن * (ن -1)}}$$

في هذه الحالة لا نحتاج الى حساب الوسط الحسابي، ونعد الجدول الاتي:

	س	$س^2$
المجموعة (أ)	8	64
	2	4
	6	36
	4	16
	5	25
المجموع	25	145

نحسب التباين من العلاقة:

$$ع^2 = \frac{\text{ن مج (س)}^2 - \text{(مج س)}^2}{\text{ن * (ن -1)}}$$

الوسط الحسابي لدرجات المجموعة ب $= \frac{6+7+5+3+4}{5} = 5$

$$= \frac{5*145-(25)^2}{5*(5-1)} = \frac{725-625}{20} = \frac{100}{20} = 5$$

(وهي تساوي التباين الذي استخرجناه بطريقة الانحرافات)

اذن الانحراف المعياري= 2,236

بالنسبة لدرجات المجموعة (ب)

$$ع^2 = \frac{ن\ مج\ (س)^2 - (مج\ س)^2}{ن * (ن - 1)}$$

نعد الجدول الاتي:

	س	س2
المجموعة (ب)	4	16
	3	9
	5	25
	7	49
	6	36
المجموع	25	135

نحسب التباين من العلاقة:

$$ع^2 = \frac{ن\ مج\ (س)^2 - (مج\ س)^2}{ن * (ن - 1)}$$

$$= \frac{5 * 135 - (25)^2}{5 * (5-1)} = \frac{725 - 625}{20} = \frac{50}{20} = 2,5$$

(وهي تساوي التباين الذي استخرجناه بطريقة الانحرافات)

اذن الانحراف المعياري= 1,580

حساب التباين والانحراف المعياري باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS)

ان طريقة حساب الانحراف المعياري باستخدام الحقيبة الاحصائية (SPSS) هي خطوات حساب الوسط الحسابي نفسها، اذ تكون قيمة الانحراف المعياري موجودة في

جدول استخراج الوسط الحسابي وكما في الشكل الأتي والذي يمثل نتائج استخراج الوسط الحسابي باستخدام الحقيبة الاحصائية:

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
الاتجاه	6	6.00	13.00	8.6667	2.65832
Valid N (listwise)	6				

اذ ان العمود السادس (المظلل) يتضمن قيمة الانحراف المعياري (Std. Deviation).

اهمية التباين والانحراف المعياري:

1- يعد الانحراف المعياري أو التباين من افضل المقاييس التي توضح لنا مدى انتشار أو تشتت الدرجات أو البيانات.

2- يستخدم في حساب الالتواء والذي له اهمية كبيرة في موضوع اعتدالية توزيع الدرجات أو البيانات.

3- له اهمية كبيرة في تطبيقات الوسائل الاحصائية مثل الاختبارات التائية بانواعها وتحليل التباين كما سنرى في الفصول القادمة.

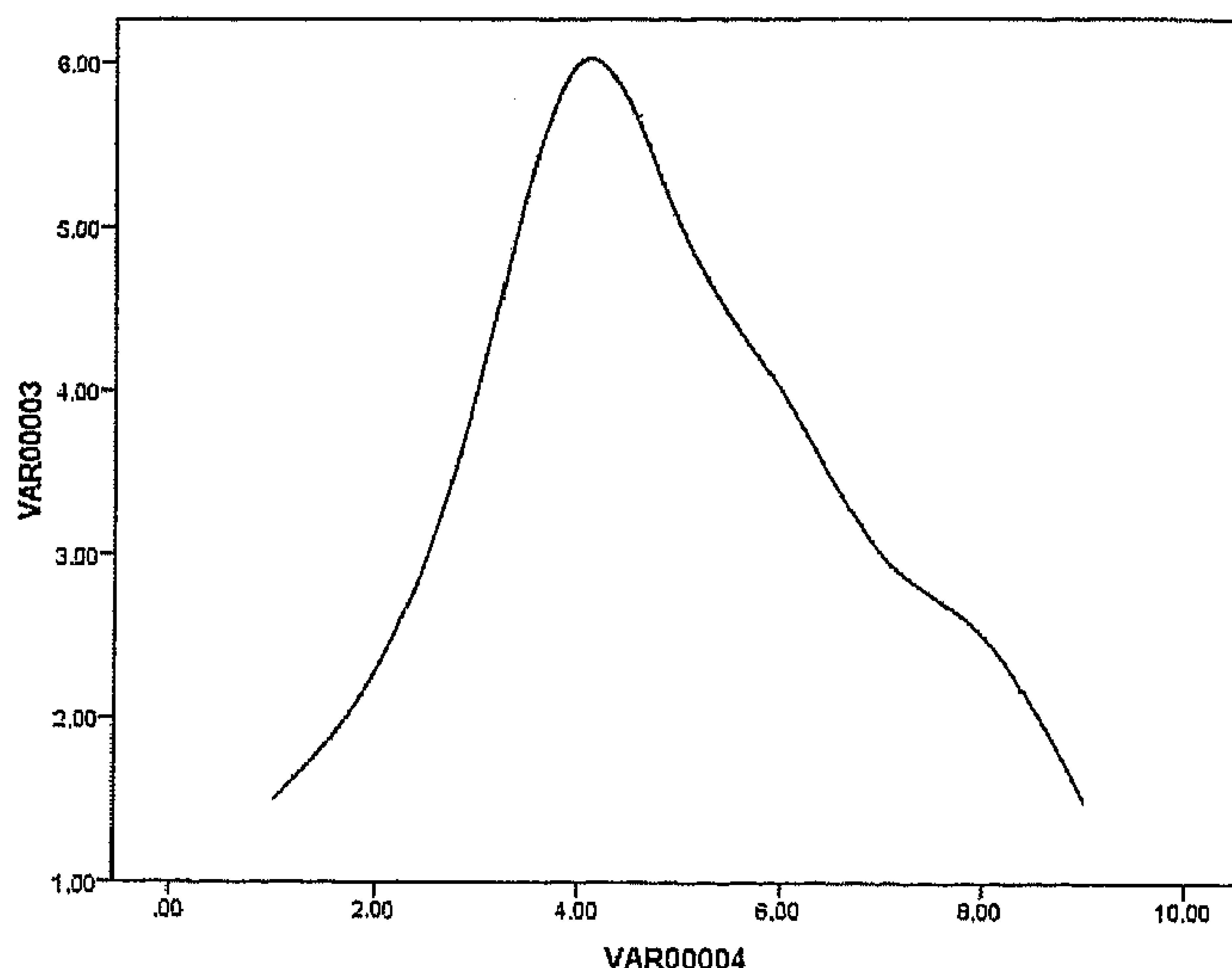
رابعا: الالتواء (Skewness)

يعد الالتواء من مقاييس التشتت المهمة جدا، وذلك لأنه يحدد لنا شكل توزيع البيانات أو الدرجات.

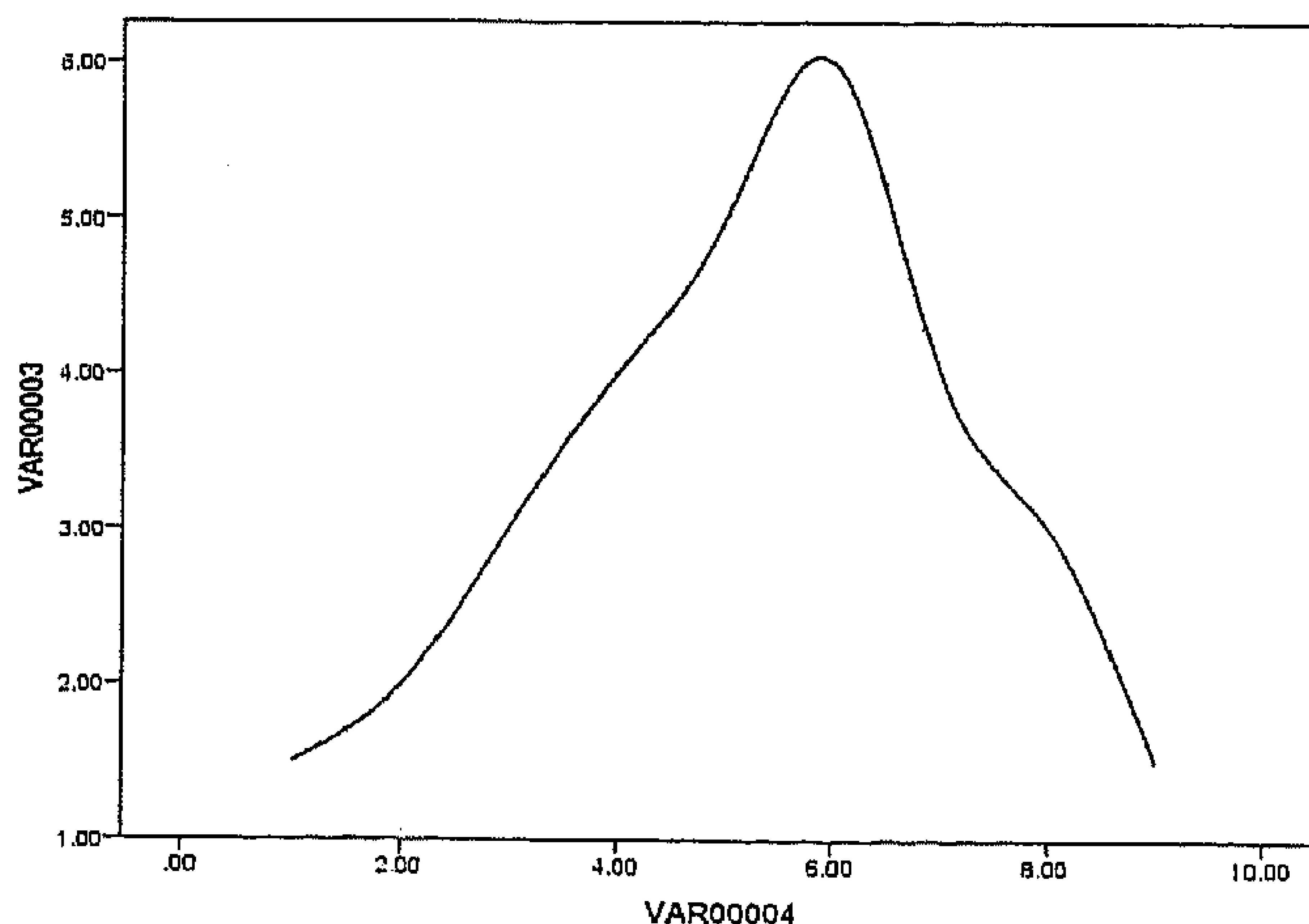
تستخرج قيمة الالتواء من العلاقة الآتية:

$$\text{الالتواء} = \frac{3\ (\text{الوسط الحسابي} - \text{الوسيط})}{\text{الانحراف المعياري}}$$

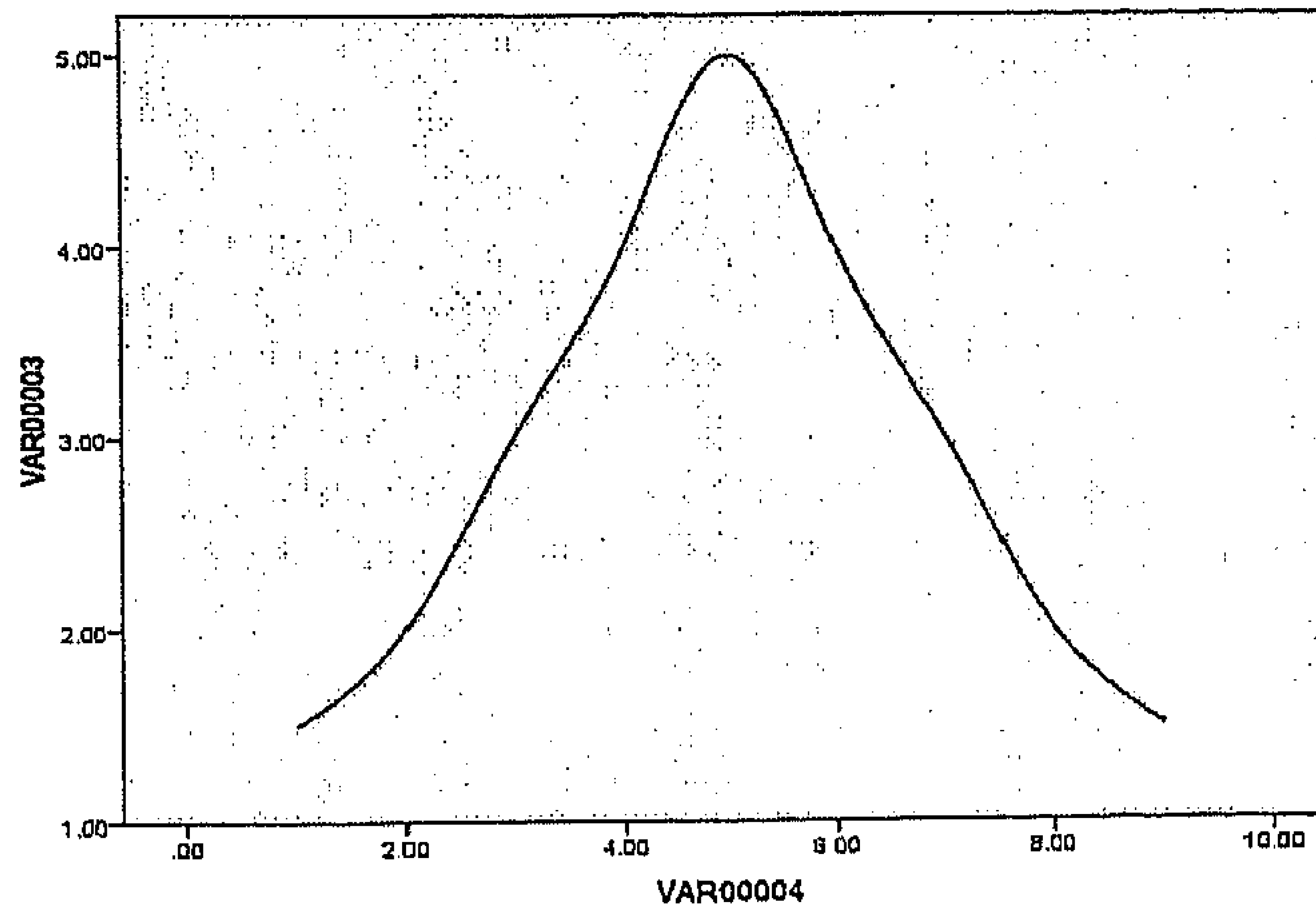
وكلما اقتربت قيمة الالتواء من الصفر كان التوزيـع اعتـداليا أكثـر. وان قيمـة معامل الالتواء يمكن ان تكون قيمة موجبة فيكون التوزيع في هذه الحالـة ملتـو التـواء موجبا، أي ان الوسط الحسابي اكبر من الوسيط، وكما في الشكل الأتي:



أو تكون قيمته سالبة، أي ان الوسط الحسابي اقل من الوسيط، فيكون التوزيـع في هذه الحالة ملتو التواء سالبا، وكما في الشكل الاتي:



أو تكون قيمته تساوي صفر، أي ان الوسط الحسابي يساوي الوسيط، وفي هذه الحالة يكون التوزيع اعتداليا متماثلا. وكما في الشكل الأتي:



مثال: احسب معامل الالتواء للدرجات الاتية، وبين نوعه:

4، 2، 8، 5، 3

الحل:

الوسط الحسابي $= \frac{\text{مجـ س}}{\text{ن}}$

$$= \frac{4 + 2 + 8 + 5 + 3}{5} = \frac{22}{5} = 4,4$$

ومن اجل حساب الوسيط نرتب البيانات تصاعديا كما يأتي:

2، 3، 4، 5، 8

تسلسل الوسيط $= \frac{\text{ن} + 1}{2} = \frac{5 + 1}{2} = 3$

اذن الوسيط = 4

من خلال ملاحظة قيمتي الوسط الحسابي والوسيط نجد ان قيمة الوسط الحسابي اكبر من الوسيط، وهذا يعني اننا نتوقع ان تكون قيمة معامل الالتواء موجبة وان التوزيع سيكون ملتويا باتجاه اليسار.

نقوم بحساب الانحراف المعياري وكما ياتي:

	س	$س^2$
الدرجات	4	16
	2	4
	8	64
	5	25
	3	9
المجموع	22	118

$$ع = \frac{ن\ مج(س^2) - (مج\ س)^2}{ن * (ن - 1)}$$

$$ع = \frac{5 * 118 - (22)^2}{5 * (5 - 1)}$$

$$ع = \frac{590 - 484}{20}$$

$$ع = \frac{106}{20} = 5,3$$

$$الالتواء = \frac{3\ (الوسط\ الحسابي - الوسيط)}{الانحراف\ المعياري}$$

$$= \frac{(4-4,4)\,3}{5,3} = 1,73$$

ان قيمة معامل الالتواء قيمة موجبة كما توقعنا فيكون التوزيـع في هـذه الحالـة ملتو التواء موجبا، لان قيمة الوسط الحسابي اكبر من قيمة الوسيط.

أهمية الالتواء:

ان للالتواء أهمية كبيرة في الإحصاء وذلك لأنه الوسيلة الـتي تحـدد لنـا شـكل توزيع البيانات أو الدرجات وان هذا له أهمية كـبيرة بـدوره لأنـه يحـدد لنـا الوسـيلة الإحصائية التي يمكن من خلالها معالجة هـذه البيانـات أو الـدرجات وكمـا سـنرى في الفصول القادمة.

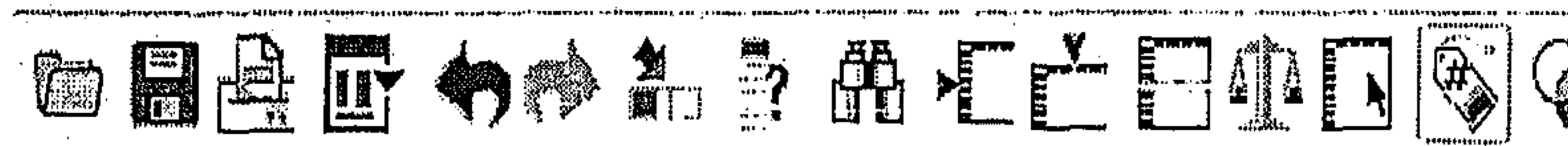
حساب مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت باستخدام الحقيبة الإحصائية

يمكن بخطوات بسيطة استخراج قيم مقاييس النزعة المركزية ومقـاييس التشـتت سوية وذلك بإتباع الخطوات الآتية:

1- تدوين قيم المتغير أو المتغيرات كل في عمود خاص، وكما في الشكل الأتي:

استمارة الاستقصاء.sav [DataSet2] - SPSS Data Editor

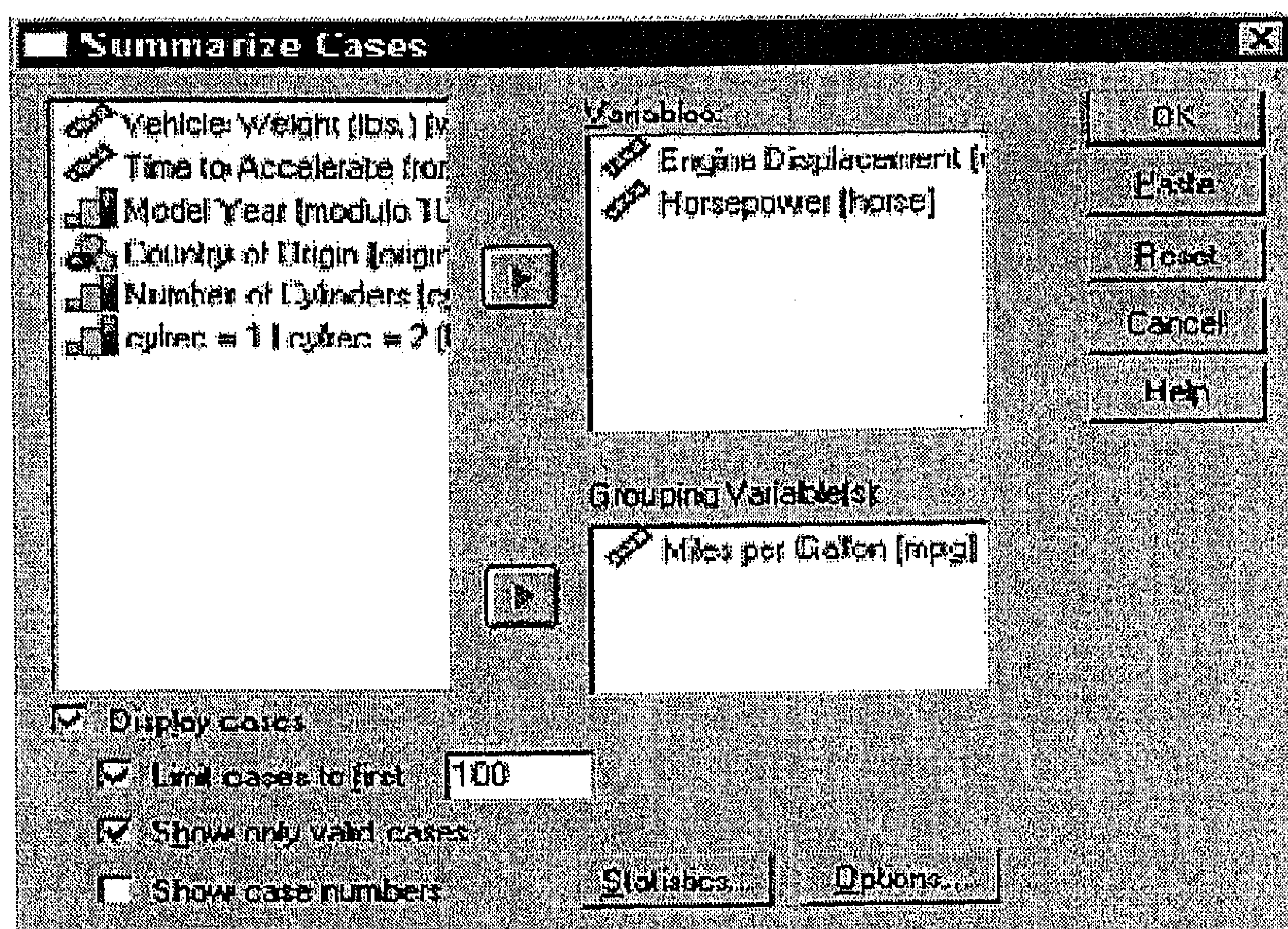
File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Window Help



22 : م٨

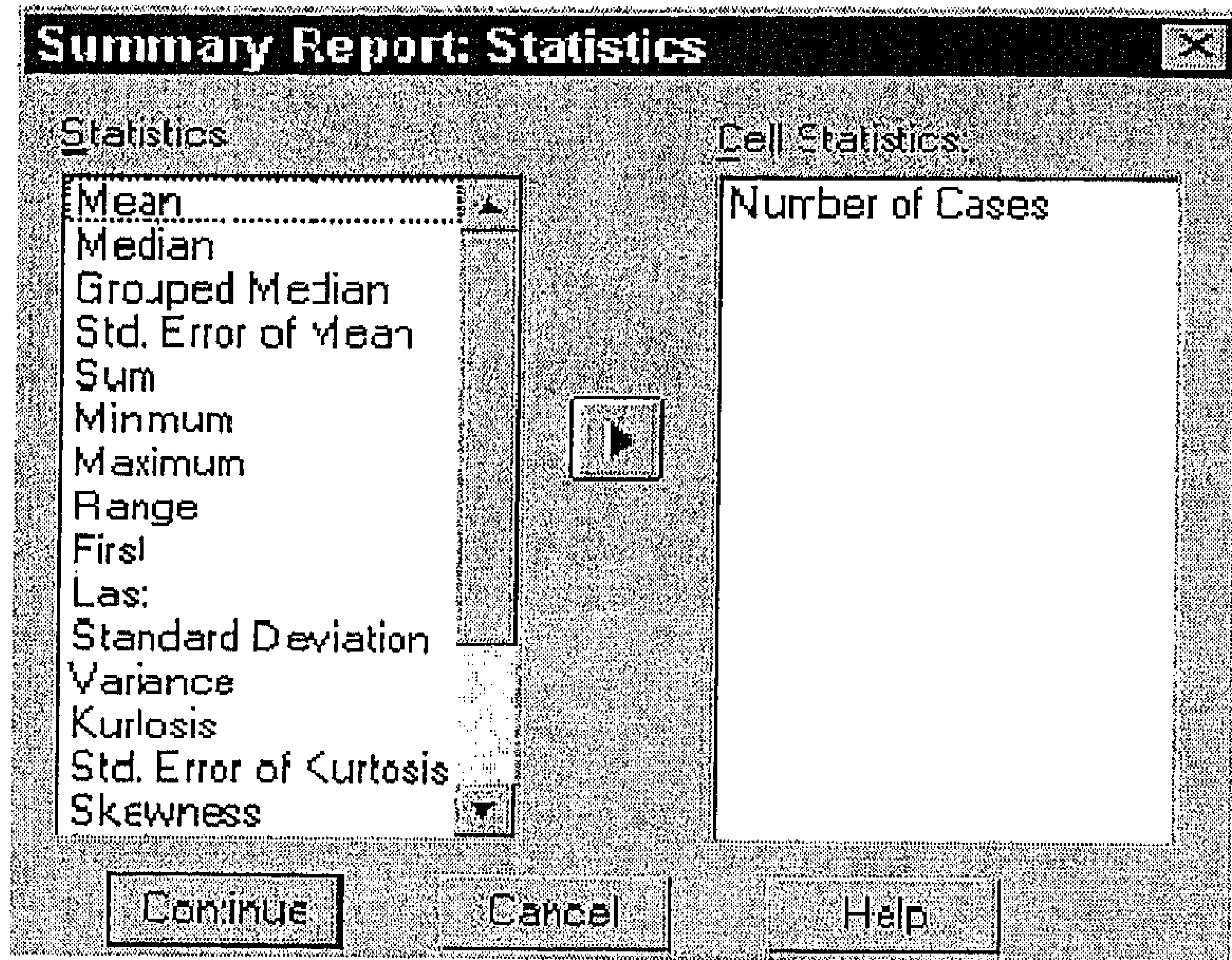
	ت.ا.ل	النوع	الدخل	م١	م٢	م٣	م٤	م٥	م٦	م٧	م٨
1	1	ذكر	متوسط	4	3	4	2	5	3	5	1
2	2	ذكر	مرتفع	4	5	5	5	5	5	5	4
3	3	ذكر	مرتفع	1	5	5	5	5	5	5	4
4	4	انثى	منخفض	5	5	5	5	5	5	5	4
5	5	ذكر	منخفض	4	4	5	4	5	5	4	2
6	6	انثى	منخفض	5	5	5	5	5	5	5	5
7	7	انثى	متوسط	5	5	5	5	5	5	5	4
8	8	ذكر	متوسط	5	5	5	5	5	5	5	4
9	9	انثى	متوسط	4	5	4	4	4	5	3	4
10	10	انثى	متوسط	3	3	3	3	3	3	3	2
11	11	انثى	مرتفع	5	5	4	4	4	5	5	2
12	12	ذكر	مرتفع	4	4	4	4	4	4	4	3
13	13	ذكر	منخفض	3	3	3	4	3	4	4	4
14	14	انثى	منخفض	3	3	2	4	3	5	4	5
15	15	ذكر	منخفض	3	3	3	1	3	3	3	1
16	16	ذكر	متوسط	5	5	5	5	5	5	5	5
17	17	انثى	متوسط	5	5	4	4	3	4	5	4
18	18	انثى	منخفض	4	4	4	4	4	5	4	2
19	19	ذكر	متوسط	4	4	3	3	4	4	4	5
20	20	ذكر	مرتفع	5	5	4	4	5	4	4	4

2- من الخيار (analyze) نختار الخيار الاول (reports) فتظهر لنا نافذة تحوي عدة خيارات نختر منها الخيار (case summaries) فتظهر لنا نافذة وكما في الشكل الأتي:



3- نقوم بتضليل اسم المتغير أو المتغيرات ونقوم بتحويلها الى المربع في الجهة اليمنى العليا بالنقر على السهم العلوي.

4- نقوم بالضغط على الخيار (statistics) الموجود في النافذة. فتظهر لنا نافذة جديدة تحوي أسماء مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت وكما في الشكل الأتي:



5- نقوم بتضليل أسماء مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت التي نرغب بحسابها ونحولها الى الجهة اليمنى بالنقر على السهم الوسطي.

6- ننقر الخيار (continue) فتظهر لنا النتيجة وكما في الشكل الأتي:

Case Summariesa

		VAR00001
Total	Mean	8.0000
	Median	5.0000
	Grouped Median	5.0000
	Std. Deviation	11.74734
	Variance	138.000
	Skewness	3.363

a. Limited to first 100 cases.

والتي تمثل قيم مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت لمجموعة الدرجات.

الفصل الخامس

معاملات الارتباط

Correlation Coefficients

الفصل الخامس

معاملات الارتباط

Correlation Coefficients

مقدمة

تهدف عدد من البحوث التربوية والنفسية تحليل العلاقة بين متغيرين أو اكثر، اذ يهتم الباحث بتحديد كيف وإلى أي مدى يرتبط متغيران أو أكثر، والإحصاءات المستخدمة في التحليلات ثنائية المتغير تشابه متعددة المتغيرات الى حد كبير، فالمنطق متشابه وإن كانت الإحصاءات المستخدمة في دراسة العلاقات متعددة المتغير تتسم بدرجة اكبر من التعقيد.

وعند تحليل العلاقة بين متغيرين يهتم الباحث بالإجابة عن ثلاثة تساؤلات هي:

1- هل يرتبط هذان المتغيران؟

2- ما هو اتجاه وشكل الارتباط الموجود؟

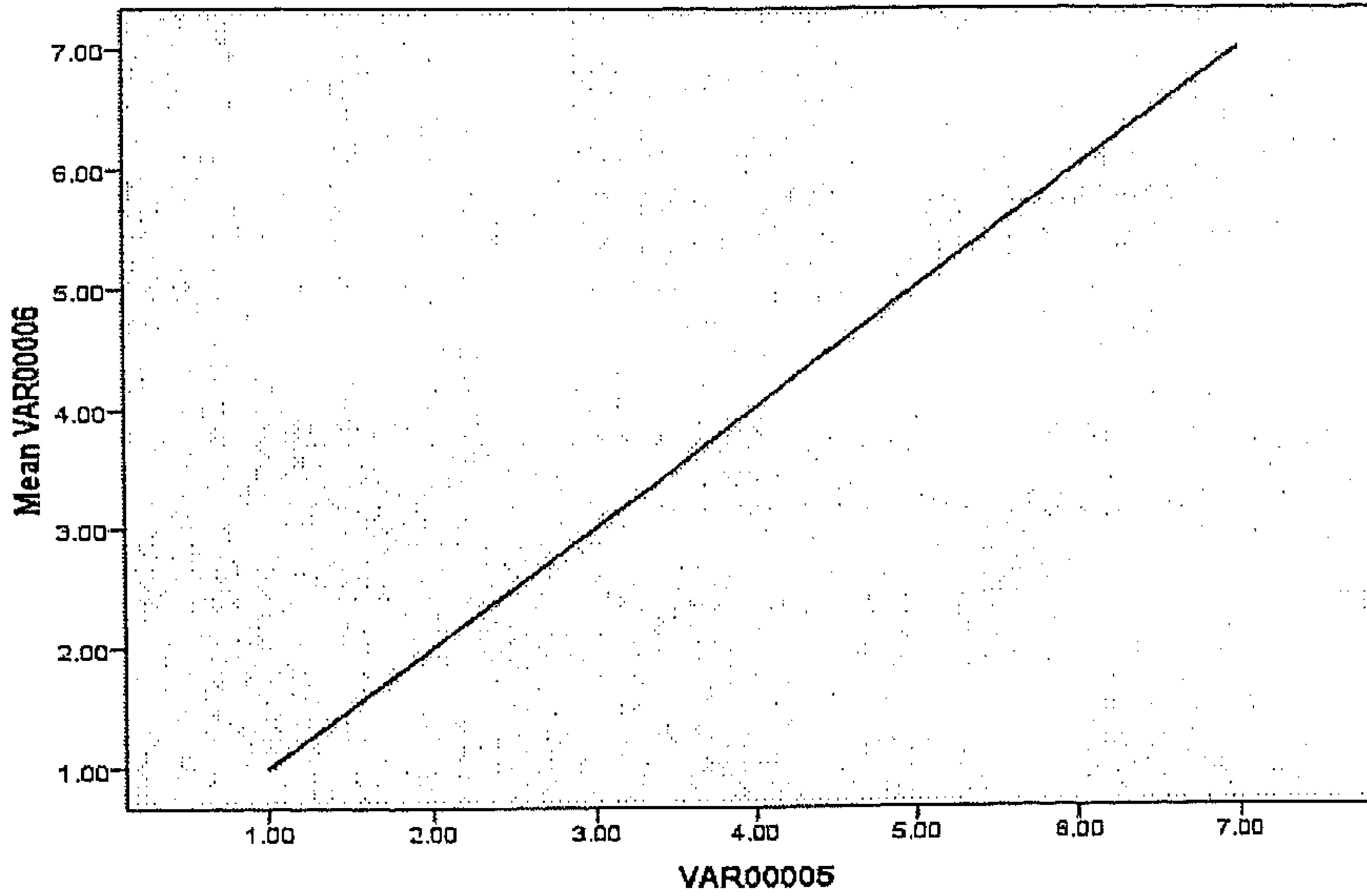
3- هل هناك احتمال أن يكون الارتباط الذي تمت ملاحظته بين حالات العينة هو أحد خصائص مجتمع البحث أم أن هذا الارتباط هو نتاج لصغر حجم العينة التي قد تكون غير ممثلة لمجتمع البحث؟

يمكن تحديد الارتباط بين متغيرين من خلال استخدام مجموعة من الوسائل الإحصائية تعرف باسم معاملات الارتباط.

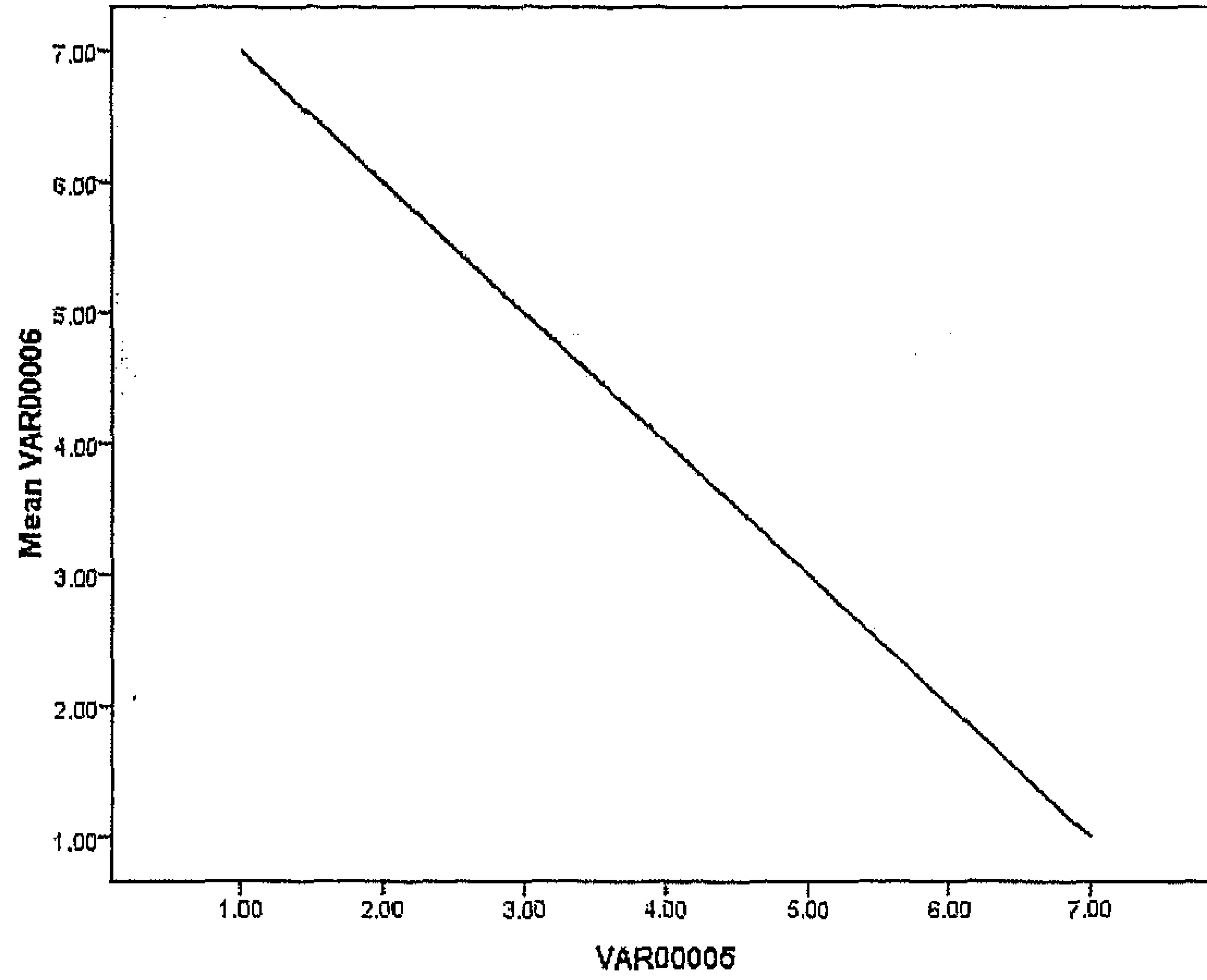
ان معامل الارتباط هو رقم يلخص التحسن في تخمين القيم على متغير واحد لأي حالة على أساس معرفة قيم المتغير الثاني، فكلما ارتفع المعامل قوي الارتباط،

ومن ثم تحسنت قدرتنا التنبؤية أو التفسيرية. تتراوح قيم معاملات الارتباط بين (+1) و(-1) وكما ياتي:

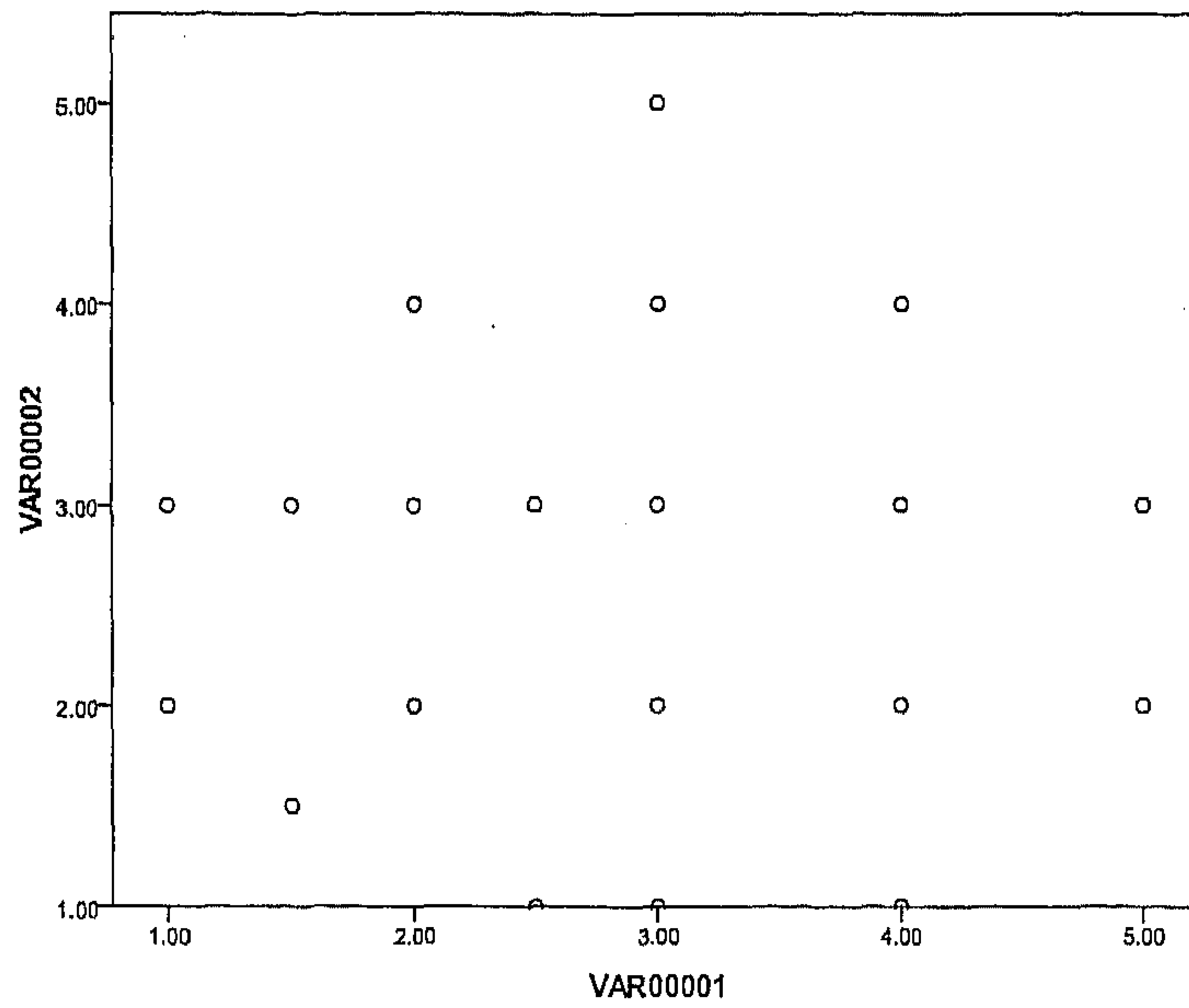
اذا كانت قيمة معامل الارتباط اكبر من الصفر واقل أو تساوي (+1) فهذا يدل على وجود علاقة ايجابية أو طردية بين المتغيرين، أي ان زيادة قيمة احد المتغيرين ترافقه زيادة في قيمة المتغير الثاني وبالعكس، ويكون شكل العلاقة كما في الشكل الاتي:



اذا كانت قيمة معامل الارتباط اقل من الصفر واكبر أو تساوي (-1) فهذا يدل على وجود علاقة سالبة أو عكسية بين المتغيرين، أي ان زيادة قيمة احد المتغيرين ترافقه انخفاض في قيمة المتغير الثاني وبالعكس، ويكون شكل العلاقة كما في الشكل الاتي:



اذا كانت قيمة معامل الارتباط تساوي الصفر فهذا يدل على عدم وجود علاقة بين المتغيرين، ويكون شكل العلاقة كما في الشكل الأتي:



تفسير قيمة معامل الارتباط

قام مجموعة من المختصين في مجال الإحصاء بوضع معايير نسبية يمكن ان تستخدم في تفسير قيم معاملات الارتباط، وكما في الجدول الاتي:

قيمة معامل الارتباط	التفسير
1+	علاقة طردية تامة
من 0.7 إلى اقل من +1	ارتباط طردي قوي
من 0.4 إلى أقل من 0.7	ارتباط طردي متوسط
من صفر إلى أقل من 0.4	ارتباط طردي ضعيف
صفر	الارتباط منعدم
1-	ارتباط عكسي تام
من -0.7 إلى أقل من -1	ارتباط عكسي قوى
من -0.04 إلى أقل من -0.7	ارتباط عكسي متوسط
من صفر إلى أقل من -.04	ارتباط عكسي ضعيف

انواع معاملات الارتباط:

هناك أنواع عدة من معاملات الارتباط، وذلك تبعا لنوعي المتغيرين اللذين نهدف الى الكشف عن قيمة واتجاه الارتباط بينهما، اذ ان اختلاف نوع البيانات أو الدرجات يستوجب اختلاف الطريقة أو العلاقة المستخدمة في حساب معامل الارتباط وسنأخذ اهم انواع معاملات الارتباط وكما ياتي:

1- معامل ارتباط بيرسون Coefficient Pearson Correlation

يستخدم معامل ارتباط بيرسون لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما متغيرات متصلة أو مستمرة، ويشترط تساوي عدد حالات كلاً من المتغيرين.

لحساب قيمة معامل ارتباط بيرسون نستخدم القانون الأتي:

$$\text{ر} = \sqrt{\frac{\text{ن مجـ(س × ص) − مجـ س × مجـ ص}}{[\text{ن مجـ س}^{2} - (\text{مجـ س})^{2}] \times [\text{ن مجـ ص}^{2} - (\text{مجـ ص})^{2}]}}$$

$$R = \sqrt{\frac{N\,\Sigma\, x.y - \Sigma x.\,\Sigma y}{(N\,\Sigma\, x2 - (\Sigma x)2).\,(N\,\Sigma\, y2 - (\Sigma y)2)}}$$

اذ ان:

ر: R قيمة معامل ارتباط بيرسون.

س: x قيم المتغير الاول.

ص: y قيم المتغير الثاني.

ن: N عدد قيم احد المتغيرين (س أو ص).

مثال:

قام معلم بقياس درجات (5) تلاميذ في مادتي الرياضيات والعلوم، بَين قيمة واتجاه العلاقة بين درجات التلاميذ في مادة الرياضيات ودرجاتهم في مادة العلوم.

درجة مادة العلوم	3	5	9	8	2
درجة مادة الرياضيات	4	6	7	4	3

الحل:

نرمز لدرجات مادة الرياضيات بـ "س" ودرجات مادة العلوم بـ "ص" (ويجوز العكس)، ثم نعد الجدول الأتي:

س	ص	س × ص	س2	ص2
3	4	12	9	16
5	6	30	25	36
9	7	63	81	49
8	4	32	64	16
2	3	6	4	9
27	24	143	183	126

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مجـ}(\text{س} \times \text{ص}) - \text{مجـ س} \times \text{مجـ ص}}{\sqrt{[\text{ن مجـ س}^{2} - (\text{مجـ س})^{2}] \times [\text{ن مجـ ص}^{2} - (\text{مجـ ص})^{2}]}}$$

$$\text{ر} = \frac{\text{٥} \times \text{١٤٣} - \text{٢٧} \times \text{٢٤}}{\sqrt{[\text{٥} \times \text{١٨٣} - (\text{٢٧})^{2}] \times [\text{٥} \times \text{١٢٦} - (\text{٢٤})^{2}]}}$$

ر= 0,668

من خلال ملاحظة قيمة معامل الارتباط يمكن ان نستنتج ان العلاقة متوسطة.

من خلال ملاحظة اشارة قيمة معامل الارتباط، لجد انها اشارة موجبة، وهذا يدل على ان العلاقة موجبة أو طردية.

حساب قيمة معامل ارتباط بيرسون باستخدام الحقيبة الإحصائية :

من اجل حساب قيمة معامل ارتباط بيرسون بين متغيرين باستخدام الحقيبة الإحصائية فإننا نتبع الخطوات الاتية:

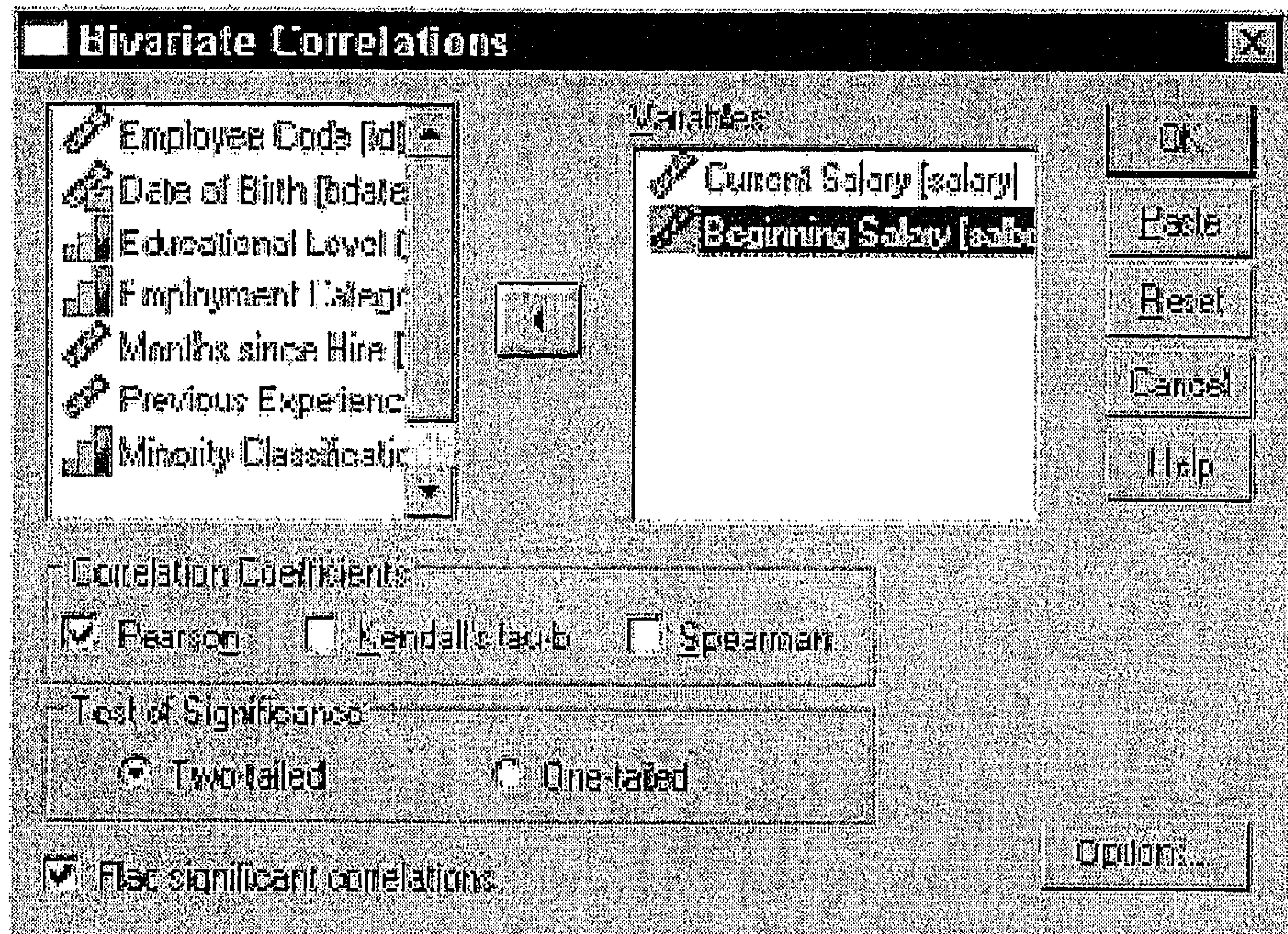
أ- نفتح واجهة الحقيبة.

ب- ندون بيانات أو درجات المتغير الأول في العمود الأول.

ج- ندون بيانات أو درجات المتغير الثاني في العمود الثاني.

د- من الخيار (analyze) نختار الخيار (correlate) فتظهر لنا قائمة مكونة من ثلاثة خيارات، نختار منها الخيار (bivariate).

هـ- تظهر لنا النافذة الاتية:



و- نقوم بتضليل اسم المتغير الأول في الجهة اليسرى ونقوم بتحويله الى الجهة اليمنى بالنقر على السهم الوسطي. ونقوم بنفس العملية للمتغير الثاني.

ز- نلاحظ وجود أسماء ثلاثة أنواع من معاملات الارتباط هي (Pearson, Kendall, Spearman)، نقوم بالتأشير على المربع الذي يسبق اسم معامل الارتباط (Pearson) بالنقر عليه. وكما في الشكل السابق.

ح- نختار الخيار ok فتظهر لنا النتيجة وكما في الجدول الأتي:

Correlations

		Current Salary	Beginning Salary
Current Salary	Pearson Correlation	1	.880**
	Sig. (2-tailed)		.000
	N	474	474
Beginning Salary	Pearson Correlation	.880**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	
	N	474	474

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

ان قيمة معامل ارتباط بيرسون هي (0,880) وكما مؤشرة اعلاه، وتشير النجوم على قيمة معامل الارتباط الى ان معامل الارتباط هذا دال احصائيا، وكما سنوضحه لاحقا.

أهمية معامل ارتباط بيرسون في البحوث التربوية والنفسية :

ان لمعامل ارتباط بيرسون أهمية واسعة في البحوث التربوية والنفسية، اذ ان له استخدامات عدة في هذه البحوث والدراسات ومن اهم هذه الاستخدامات ما ياتي:

1- يستخدم للكشف عن مستوى واتجاه العلاقة بين المتغيرات التربوية والنفسية التي تكون من نوع المتغيرات المتصلة أو المستمرة، كالاتجاه بأنواعه والتفكير بأنواعه والتحصيل الدراسي.

2- استخراج ثبات الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية بطريقتي إعادة الاختبار والتجزئة النصفية.

3- استخراج الصدق المنطقي للاختبارات والمقاييس والتي نقصد بها الكشف عن علاقة درجة الفقرة بالدرجة الكلية للمقياس أو الاختبار، أو علاقة

درجة الفقرة بدرجة المجال، أو علاقة درجة المجال بدرجة المجال الآخر، أو علاقة درجة المجال بالدرجة الكلية للاختبار أو المقياس.

2- معامل فاي (ø) Phi Coefficients

يستخدم معامل فاي لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما متقطعين ثنائيين فقط، والجدول المزدوج الذي يمثل العلاقة بينهما مكون من (4) خلايا فقط.

نستخدم القانون الأتي لحساب لمعامل فاي (ø):

$$\text{معامل فاي} = \sqrt{\frac{\text{أ×د − ب×جـ}}{\text{هـ×و×ز×ح}}}$$

أو

$$ø = \sqrt{\frac{A.C - B.D}{E.F.G.H}}$$

اذ ان: أ، ب، جـ، د، هـ، و، ز، ح

A B C D E F G H

هي خلايا الجدول الرباعي الخلايا كما بالشكل الاتي:

ح G	ب B	أ A	
ز H	د D	جـ C	
ن	و F	هـ E	

مثال:

قام أحد الباحثين بعمل بحث للكشف عن العلاقة بين الجنس ونتيجة الامتحان الوزاري، فاخذ عينة من 10 طلاب وطالبات، وكانت نتائجهم كما ياتي:

الاسم	احمد	حسين	رافد	رانية	سهى	علاء	جلال	سناء	محمد	سرى
النتيجة	راسب	ناجح	راسب	ناجحة	ناجحة	راسب	ناجح	راسبة	راسب	ناجحة

في البدء ننظم البيانات في مصفوفة، تحوي متغيرين فقط هما الجنس والنتيجة، اذ نحسب عدد الطلاب (الذكور) الناجحين وعددهم (2) وندون عددهم في الخلية الاولى (أ)، ونحسب عدد الطلاب (الذكور) الراسبين وعددهم (4) وندون عددهم في الخليـة الثانية (ب)، ونحسـب عـدد الطالبـات (الانـاث) الناجحـات وعـددهن (3) ونـدون عددهن في الخلية الثالثة (ج)، ونحسب عدد الطالبات (الإنـاث) الراسـبات وعـددهن (1) وندون عددهن في الخلية الرابعة (د) ونحسب مجاميع الصفوف والأعمدة وكمـا في الجدول الأتي:

النتيجة / الجنس	نجاح	رسوب	المجموع
ذكور	2	4	6
اناث	3	1	4
المجموع	5	5	10

نطبق قانون معامل فاي:

$$\text{معامل فاي} = \sqrt{\frac{\text{أ} \times \text{د} - \text{ب} \times \text{جـ}}{\text{هـ} \times \text{و} \times \text{ز} \times \text{ح}}}$$

$$= \sqrt{\frac{٢ * ١ - ٤ * ٢}{٥ * ٥ * ٤ * ٦}}$$

$$= ٠,٢٩$$

ان الاشارة السالبة لقيمة معامل الارتباط تدل على وجود علاقة عكسية بين الجنس والنتيجة.

اهمية معامل ارتباط فاي في البحوث التربوية والنفسية:

على الرغم من الفائدة المحدودة لهذا المعامل في البحوث التربوية والنفسية، الا ان له استخداما عندما يرغب الباحث في الكشف عن العلاقة بين متغيرين ثنائيين فقط، مثل الكشف عن العلاقة بين النوع (ذكور، اناث) والقلق (عالي، واطيء).

3- **معامل التوافق** Coefficient Of Contingency

يستخدم معامل التوافق لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهم متغيران متقطعان احدهما ثنائي والأخر رباعي فأكثر.

لحساب قيمة معامل التوافق نستخدم القانون التالي:

$$\text{معامل التوافق} = \sqrt{\frac{\text{جـ} - ١}{\text{جـ}}}$$

اذ ان

$$\text{جـ} = \text{مجـ} \frac{\text{مربع قيمة الخلية}}{\text{مجموع صف الخلية} \times \text{مجموع عمود الخلية}}$$

مثال: قام أحد الباحثين بإجراء بحث ارتباطي عن علاقة السلوك العدواني بمشاهدة أفلام العنف، وقد حصل على النتائج الآتية:

العدوان / مشاهدة الأفلام	عدواني	غير عدواني	المجموع
دائماً	13	2	15
غالباً	7	5	12
أحياناً	5	8	13
لا يشاهد	1	9	10
المجموع	26	24	50

والمطلوب حساب قيمة معامل الارتباط، مع بيان نوع هذا الارتباط

الحل:

معامل التوافق= $\sqrt{\frac{جـ - ١}{جـ}}$

وتحسب (جـ) من العلاقة:

جـ = مجـ $\frac{\text{مربع الخلية}}{\text{مجموع صف الخلية} \times \text{مجموع عمود الخلية}}$

$\frac{١٣^٢}{١٥*٢٦} + \frac{٧^٢}{١٢*٢٦} + \frac{٥^٢}{١٣*٢٦} + \frac{١^٢}{١٠*٢٦} +$

$\frac{٢^٢}{١٥*٢٤} + \frac{٥^٢}{١٢*٢٤} + \frac{٨^٢}{١٣*٢٤} + \frac{٩^٢}{١٠*٢٤}$

= ٠,٤٣ + ٠,١٦ + ٠,٠٧ + ٠,٠٠٣ + ٠,٠١ + ٠,٠٩ + ٠,٢١ + ٠,٣٤ = ١,٣١٣

أذن معامل التوافق= $\sqrt{\frac{١,٣١٣ - ١}{١,٣١٣}}$ = 0.49

وهذا يدل على ان العلاقة طردية متوسطة.

أهمية معامل التوافق في البحوث التربوية والنفسية:

ان لهذا المعامل أيضا أهمية محدودة جدا في البحوث التربوية والنفسية، وسبب ذلك هو قلة المتغيرات المتقطعة فيها، اذ ان معظم المتغيرات في البحوث التربوية والنفسية هي من نوع المتغيرات المتصلة أو المستمرة.

4- معامل ارتباط الرتب لسبيرمان Spearman Rank Correlation Coefficient

يستخدم معامل ارتباط الرتب لسبيرمان لحساب قيمة معامل الارتباط عندما يكون المتغيران المراد قياس الارتباط بينهما متغيرين رتبيين، ويشترط تساوي عدد حالات كل من المتغيرين أيضاً ونستخدم القانون التالي لحساب قيمة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان:

$$ر = ١ - \frac{٦مجـ ف^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

$$r = \frac{6 * \Sigma d2}{n(n2 - 1)}$$

اذ ان:

ر: r معامل ارتباط الرتب لسبيرمان

ف: d رتب المتغير الأول- رتب المتغير الثاني

ن: n عدد الحالات

مثال:

الجدول الاتي يوضح درجات مجموعة من الطلاب في اختبار معين تم إجراؤه على نفس الطلاب مرتين متتاليتين، والمطلوب حساب قيمة معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين درجات الاختبارين؟

درجة الاختبار الأول	3	5	9	8	2
درجة الاختبار الثاني	4	6	7	4	3

الحل:

نفترض أن درجات الاختبار الأول هي "س" ودرجات الاختبار الثاني هي "ص" ونقوم بترتيب قيم س تصاعديا، ويتم تحويل الدرجات الى رتب متسلسلة لان المطلوب استخراج معامل ارتباط سبيرمان، مع ملاحظة أنه إذا تساوى عددان أو أكثر في القيمة يأخذ كل منهم متوسط رتبهم. وكما في الجدول الاتي:

س	ص	رتب س	رتب ص	ف	$ف^2$
2	3	1	1	0	0
3	4	2	2.5	0.5-	0.25
5	6	3	4	1-	1
9	7	5	5	0	0
8	4	4	2.5	1.5	2.25
المجموع					3.5

$$ر = ١ - \frac{٦ مجـ ف^{٢}}{ن(ن^{٢} - ١)}$$

$$ر = ١ - \frac{٦ \times ٣,٥}{٥(٢٥ - ١)}$$

$$ر = ١ - \frac{٢١}{٥ \times ٢٤} = ١ - ٠,١٧٥ = ٠,٨٢٥$$

ويمكن ان نستنتج ان الارتباط هو طردي وقوي.

اهمية معامل ارتباط الرتب في البحوث التربوية والنفسية:

ان لهذا المعامل ايضا استخدامات محدودة جدا في البحوث التربوية والنفسية وسبب ذلك هو قلة المتغيرات الرتبية فيها ونادرا ما يقوم الباحث بتحديد رتب لعينة البحث حسب المتغير المدروس اذ ان معظم المتغيرات في البحوث التربوية والنفسية هي من نوع المتغيرات المتصلة أو المستمرة.

5- معامل الارتباط الثنائي النقطي Point Biserial Correlation Coefficient

يستخدم معامل الارتباط هذا اذا كان لدينا متغيرين احدهما متصل أو مستمر، والاخر متقطع ثنائي بشكل طبيعي مثل الجنس

ويحسب معامل الارتباط الثنائي النقطي من العلاقة:

$$ر = \sqrt{\frac{س'١ - س'٢}{ع ك}} * ن س١ * ن س٢$$

$$r = \sqrt{\frac{X1-X2}{S}} * P. Q$$

اذ ان:

ر = r معامل الارتباط الثنائي النقطي

سَ1 = X1 الوسط الحسابي لدرجات المجموعة الاولى

سَ2 = X2 الوسط الحسابي لدرجات المجموعة الثانية

ع ك = S الانحراف المعياري لدرجات المجموعتين

نس1 = P النسبة المئوية للمجموعة الاولى

نس2 = Q النسبة المئوية للمجموعة الثانية

مثال:

أراد باحث الكشف عن العلاقة بين الجنس والتحصيل الدراسي، فاخذ درجات (10) تلاميذ و تلميذات، وكانت درجاتهم كما ياتي:

الجنس	ذكر	ذكر	انثى	ذكر	انثى	انثى	انثى	ذكر	ذكر	ذكر
الدرجة	5	6	9	5	7	8	10	6	5	4

الحل:

نحسب الوسط الحسابي لدرجات الذكور والوسط الحسابي لدرجات الاناث.

$$\text{الوسط الحسابي لدرجات الذكور} = \frac{4+5+6+5+6+5}{6} = 5.17$$

$$\text{الوسط الحسابي لدرجات الاناث} = \frac{10+8+7+9}{4} = 8.5$$

نحسب الانحراف المعياري للدرجات جميعها = 2,42

$$\text{نسبة الذكور} = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$\text{نسبة الاناث} = \frac{4}{10} = 0.4$$

$$ر = \sqrt{\frac{س_1 - س_2}{ع_ك}} * ن_{س_1} * ن_{س_2}$$

$$= \frac{٨,٥ - ٥,١٧}{٢,٤٢} * ٠,٤ * ٠,٦$$

$$= 0,67$$

وهذا يدل على ان العلاقة بين التحصيل والجنس علاقة طردية متوسطة.

6- معامل الارتباط الثنائي الاصيل:

وهو معامل ارتباط يستخدم للكشف عن العلاقة بين متغيرين احدهما متصل أو مستمر والاخر منفصل ثنائي ولكنه منفصل بصورة غير طبيعية، مثل متغير القلق اذا جعلناه منفصلا ثنائيا (قلق عال، قلق واطيء) أو متغير التحصيل (تحصيل عال، تحصيل واطيء). وتستخرج قيمة معامل الارتباط الثنائي الاصيل من العلاقة الاتية:

$$ر = \frac{س'١ - س'٢}{ع ك} * \frac{ن س١ * ن س٢}{ار}$$

$$R= \frac{X1-X2}{S} * \frac{P.Q}{0.3864}$$

اذ ان:

ر = r معامل الارتباط الثنائي الاصيل

س'1 = X1 الوسط الحسابي لدرجات المجموعة الاولى

س'2 = X2 الوسط الحسابي لدرجات المجموعة الثانية

ع ك = S الانحراف المعياري لدرجات المجموعتين

نس1 = P النسبة المئوية للمجموعة الاولى

نس2 = Q النسبة المئوية للمجموعة الثانية

ار = نسبة الارتفاع في منحني التوزيع الطبيعي، وهي تساوي (0,3864).

مثال:

اراد باحث الكشف عن العلاقة بين القلق ومستوى التحصيل الدراسي، فاخذ عينة تكونت من (10) تلاميذ، وقاس القلق لديهم ومستوى التحصل الدراسي، وحصل على النتائج الاتية:

ت	القلق	التحصيل الدراسي
1	لديه قلق عال	4
2	ليس لديه قلق	8
3	ليس لديه قلق	7
4	لديه قلق عال	5
5	لديه قلق عال	6
6	ليس لديه قلق	7
7	ليس لديه قلق	9
8	ليس لديه قلق	7
9	لديه قلق عال	5
10	ليس لديه قلق	9

في البدء نعطي الرقم (1) للتلميذ الذي يمتلك قلقا عاليا و(صفر) للذي لا يمتلك قلقا (ويجوز العكس) وكما في الجدول:

القلق	التحصيل الدراسي
1	4
0	8
0	7
1	5
1	6
0	7
0	9
0	7
1	5
0	9

نحسب الوسط الحسابي لدرجات تحصيل التلاميذ الذين يمتلكون قلقا عاليا والوسط الحسابي لدرجات تحصيل التلاميذ الذين لا يمتلكون قلقا، وكما ياتي:

الوسط الحسابي لدرجات تحصيل التلاميذ الذين يمتلكون قلقا عاليا=

$$س' = \frac{٤+٥+٦+٥}{٤} = ٥$$

الوسط الحسابي لدرجات تحصيل التلاميذ الذين لا يمتلكون قلقا=

$$س' = \frac{٨+٧+٧+٧+٩+٩}{٦} = ٧,٨٣$$

نحسب الانحراف المعياري للدرجات جميعها =1,70

نسبة الذين لديهم قلق عال = $\frac{٤}{١٠} = ٠,٤$

نسبة الذين ليس لديهم قلق = $\frac{٦}{١٠} = ٠,٦$

$$ر = \frac{س'١ - س'٢}{ع ك} * \frac{ن س١ * ن س٢}{ار}$$

$$= \frac{٥ - ٧,٨٣}{١,٧٠} * \frac{٠,٤ - ٠,٦}{٠,٣٨٦٤} = ٠,٨٦$$

وهذا يدل على وجود علاقة قوية وطردية بين المتغيرين.

أهمية معامل الارتباط الثنائي بنوعيه في البحوث التربوية والنفسية

ان لمعامل الارتباط الثنائي اهمية في البحوث التربوية والنفسية، اذ انه يستخدم في هذه البحوث اذا كان الهدف من البحث الكشف عن العلاقة الارتباطية بين متغيرين احدهما من نوع المتغيرات المستمرة مثل التحصيل أو الاتجاهات أو التفكير بانواعه وثانيهما من نوع المتغيرات المتقطعة على ان يكون ذو تقطيع ثنائي فقط مثل الجنس (ذكور، اناث)، السكن (حضر، ريف)، القلق (عال، واطيء) وهكذا.

الفصل السادس

الدلالة الإحصائية لمعاملات الارتباط

الفصل السادس

الدلالة الاحصائية لمعاملات الارتباط

في كثير من الاحيان يود الباحث ان يتعرف فيما اذا كان معامل الارتباط الـذي حصل عليه من بيانات عينة عشوائية هو ذو دلالة احصائية ام لا. وبمعنى اخر هل هذه العلاقة موجودة بين المتغيرين في المجتمع الذي اخذت منه هذه العينة ام لا!!!

كما ان الباحث في العلوم التربوية والنفسية في كثير من الاحيان يحصل على قيم لمعاملات الارتباط ذات قيم واطئة نسبيا، مثل القـيم (0,53 - 0,38 - 0,41). وعلـى الباحث هنا الحكم على هذه المعاملات وبشكل دقيق لان هذا يتعلق باتخاذ قرار حاسم في بعض الاحيان، ومثال ذلك قيم معاملات ارتبـاط درجـة الفقـرة بالدرجـة الكليـة للمقياس أو للاختبار، فان حكم الباحث على هذه المعاملات يتعلق بصلاحية الفقـرة (بقائها ضمن فقرات المقياس) أو عدم صلاحيتها (حذفها أو تعديلها).

وكما أسلفنا في الفصل السابق توجد أنواع عدة من معاملات الارتباط تختلـف باختلاف نوع البيانات أو القيم أو نوع المتغير، ولكـل نـوع مـن هـذه الأنـواع طريقـة خاصة للكشف عن الدلالة الإحصائية لقيمته، وكما يأتي:

1- الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط بيرسون أو معامل ارتباط سبيرمان للرتـب اومعامل الارتباط الثنائي النقطي

من اجل الكشف عن الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط بيرسون أو معامـل ارتبـاط سبيرمان للرتب أو معامـل الارتبـاط الثنـائي النقطـي فإننـا نستخدم المعادلة الآتية:

$$ت = ر * \sqrt{\frac{ن - ٢}{١ - ر^٢}}$$

$$t = r* \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}}$$

إذ إن:

ت = t القيمة التائية المقابلة لقيمة معامل الارتباط.

ر = r قيمة معامل ارتباط بيرسون أو معامل ارتباط سبيرمان للرتب أو معامل الارتباط الثنائي النقطي.

ن = n عدد أفراد العينة.

بعد استخراج القيمة التائية المقابلة لقيمة معامل الارتباط نقارنها مع القيمة التائية الجدولية والتي تستخرج بالطريقة الاتية:

1- تستخرج درجة الحرية والتي تساوي (ن-2).

2- نحدد مستوى الدلالة والتي تساوي (0,05)، اذ اننا نعتمد هذا المستوى من الدلالة في معظم بحوثنا ودراساتنا التربوية والنفسية.

3- من مراجعة الجدول الخاص بالقيم النظرية التائية (وهذا الجدول موجود في ملاحق معظم كتب الاحصاء) نبحث في عمود درجة الحرية ونحدد درجة الحرية المستخرجة من الخطوة (1) والتي تساوي (ن-2).

4- نستخرج القيمة التي يتقاطع فيها الصف الذي يضم درجة الحرية مع العمود الذي يضم مستوى الدلالة (0,05) (بطرفين).

فاذا كانت قيمة درجة الحرية تساوي (10) فهذا يعني ان القيمة التائية الجدولية تساوي (2,23) عند مستوى دلالة (0,05) وكما مؤشر في الجدول الاتي:

درجة الحرية	مستوى الدلالة					
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
7	1.41	1.89	2.36	3.50	4.03	5.41
8	1.40	1.86	2.31	3.36	3.83	5.04
9	1.38	1.83	2.26	3.25	3.69	4.78
10	1.37	1.81	2.23	3.17	3.58	4.59

فاذا كانت القيمة التائية المحسوبة اقل من القيمة التائية الجدولية، فهذا يدل على ان معامل الارتباط غير دال احصائيا، اما اذا كانت القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية، فهذا يدل على ان معامل الارتباط دال احصائيا.

مثال:

وجد باحث ان قيمة العلاقة الارتباطية بين مستوى الطموح والتحصيل الدراسي تساوي (0,35) لدى عينة شملت (100) طالب في المرحلة المتوسطة، اكشف عن الدلالة الاحصائية لمعامل الارتباط عند مستوى دلالة (0,05)!!.

الحل:

من مراجعة المثال نجد ان:

ر = 0,35

ن = 100

$$ت = ر * \sqrt{\frac{ن - ٢}{١ - ر^٢}}$$

$$= ٠,٣٥ * \sqrt{\frac{١٠٠ - ٢}{١ - (٠,٣٥)^٢}} = ٣,٦٩٩$$

ومن مراجعة جدول قيم (ت) نجد ان القيمة التائية الجدولية تساوي (1,98) عند درجة حرية (98) ومستوى دلالة (0,05).

وبما ان القيمة التائية المحسوبة (3,699) اكبر من القيمة التائية الجدولية (1,98) فان هذا يدل على ان معامل الارتباط بين مستوى الطموح والتحصيل الدراسي دال احصائيا.

1- الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط فاي

من اجل الكشف عن الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط فاي فإننا نستخدم المعادلة الآتية:

$$ز = \sqrt{ش * ن}$$

$$Z = \sqrt{ø * n}$$

اذ ان:

ز = z: القيمة الزائية المقابلة لقيمة معامل ارتباط فاي.

ش = ø: قيمة معامل ارتباط فاي.

ن = n: عدد افراد العينة.

وبعد استخراج القيمة الزائية المحسوبة نقارنها مع القيمة الزائية الجدولية والتي تساوي (1,96)، فاذا كانت القيمة الزائية المحسوبة اقل من القيمة الزائية الجدولية (1,96) (وهي قيمة ثابتة بغض النظر عن عدد افراد العينة)، فهذا يدل على ان معامل

الارتباط غير دال احصائيا، اما اذا كانت القيمة الزائية المحسوبة اكبر من القيمة الزائية الجدولية (1,96)، فهذا يدل على ان معامل الارتباط دال احصائيا.

مثال:

وجد باحث ان قيمة معامل ارتباط فاي بين الجنس (ذكور، اناث) والاتجاه نحو عادة التدخين (اتجاه عال، اتجاه واطئ) لدى عينة مكونة من (100) طالب وطالبة في المرحلة الجامعية يساوي (0,35)، اكشف عن الدلالة الاحصائية لهذا المعامل عند مستوى دلالة (0,05).

الحل:

$$ز = \sqrt{ش * ن}$$

$$= \sqrt{٠,٣٥ * ١٠٠} = ٥,٩٢$$

بما ان القيمة الزائية المحسوبة (5,92) اكبر من القيمة الزائية الجدولية (1,96) فان هذا يدل على ان معامل الارتباط دال احصائيا.

2- الدلالة الإحصائية لمعامل التوافق

من اجل الكشف عن الدلالة الإحصائية لمعامل ارتباط فاي فإننا نستخدم المعادلة الآتية:

$$كا^٢ = \frac{ن * ق^٢}{١ - ق^٢}$$

$$Chi = \frac{n*Co^2}{1-Co^2}$$

اذ ان:

$كا^2$ = Chi: قيمة مربع كاي

ن = n: عدد افراد العينة

ق = Co: قيمة معامل التوافق

بعد استخراج قيمة مربع كاي (كا^2) المحسوبة نقوم بمقارنتها مع قيمة مربع كاي الجدولية وتحسب بالخطوات الاتية:

1- لحسب درجة الحرية وذلك عن طريق المعادلة:

درجة الحرية = (عدد الصفوف- 1) * (عدد الاعمدة- 1)

2- نحدد مستوى الدلالة والتي تساوي (0,05) في البحوث التربوية والنفسية.

3- من الجدول ألاتي والذي يمثل جزء من جدول قيم مربع كاي الجدولية، نستخرج القيمة التي يتقاطع فيها الصف الذي يضم درجة الحرية مع العمود الذي يضم مستوى الدلالة (0,05)، وهي التي تمثل قيمة مربع كاي الجدولية.

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	0.01	0.001
1	3.84	6.64	10.83
2	5.99	9.21	13.82
3	7.82	11.35	16.27
4	9.49	13.28	18.47
5	11.07	15.09	20.52
6	12.59	16.81	22.46

4- اذا كانت قيمة مربع كاي المحسوبة اكبر من قيمة مربع كاي الجدولية فهذا يعني ان قيمة معامل التوافق دال احصائيا، والعكس صحيح.

مثال:

وجد باحث ان قيمة معامل التوافق بين متغيري التوافق المهني (متوافق، غير متوافق) وعدد سنوات الخدمة (اكثر من 25 سنة، ما بين 20-25، ما بين 15-20، ما بين 10-15، ما بين -10، اقل من 5 سنوات) لدى عينة مكونة من (100) مدرس في المرحلة المتوسطة يساوي (0,35)، اكشف عن الدلالة الإحصائية لهذا المعامل عند مستوى دلالة (0,05).

الحل:

$$\text{كا}^{٢} = \frac{\text{ن} * \text{ق}}{١ - \text{ق}^{٢}} = \frac{١٠٠ * ٠,٣٥}{١ - (٠,٣٥)^{٢}} = ٣٩,٨٩$$

نستخرج درجة الحرية = (2-1) * (6-1) = 5

لان المتغير الاول متقطع الى مستويين، اما المتغير الثاني فهو متقطع الى ستة مستويات.

من خلال جدول قيم مربع كاي الجدولية عند درجة حرية (5) ومستوى دلالة (0,05)، نجد ان قيمة مربع كاي الجدولية تساوي (11,07) وكما في الجدول ادناه.

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	0.01	0.001
1	3.84	6.64	10.83
2	5.99	9.21	13.82
3	7.82	11.35	16.27
4	9.49	13.28	18.47
5	11.07	15.09	20.52
6	12.59	16.81	22.46

من مقارنة قيمة مربع كاي المحسوبة (39,89) مع قيمة مربع كاي الجدولية

(11,07) نجد ان القيمة المحسوبة اكبر من القيمة الجدولية، وهذا يعني ان قيمة معامل التوافق دالة احصائيا عند مستوى دلالة (0,05).

3- الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط الثنائي الاصيل

من اجل الكشف عن الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط الثنائي الاصيل فإننا نستخدم المعادلة الآتية:

$$ز = \frac{ر}{و}$$

اذ ان

ز = القيمة الزائية المقابلة لمعامل الارتباط

ر = قيمة معامل الارتباط

و = تحسب حسب المعادلة الاتية:

$$و = \sqrt{\frac{ن١ * ن٢}{٠,٣٨٦٤ * ن * ن}}$$

ن1 = عدد افراد المجموعة الاولى

ن2 = عدد افراد العينة الثانية

ن = عدد افراد المجموعتين

وبعد استخراج القيمة الزائية المحسوبة نقارنها مع القيمة الزائية الجدولية والتي تساوي (1,96)، فاذا كانت القيمة الزائية المحسوبة اقل من القيمة الزائية الجدولية (1,96)، فهذا يدل على ان معامل الارتباط غير دال إحصائيا، اما اذا كانت القيمة الزائية المحسوبة اكبر من القيمة الزائية الجدولية (1,96)، فهذا يدل على ان معامل الارتباط دال إحصائيا.

مثال:

قام باحث بقياس العلاقة بين متغيري الانطواء واستخدام الانترنت لدى عينة مكونة من (15) فردا، (8) منهم يستخدمون الانترنت و(7) منهم لا يستخدمون الانترنت، ووجد ان قيمة معامل الارتباط الثنائي الأصيل يساوي (0,35). اكشف عن الدلالة الإحصائية لمعامل الارتباط.

الحل:

$$\text{و} = \sqrt{\frac{\text{ن١} * \text{ن٢}}{\text{٠,٣٨٦٤} * \text{ن} * \text{ن}}}$$

$$\text{و} = \sqrt{\frac{\text{٨} * \text{٧}}{\text{,٣٨٦٤} * \text{١٥} * \sqrt{\text{١٥}}}}$$

$$= 2,49$$

$$\text{ز} = \frac{\text{ر}}{\text{و}}$$

$$\text{ز} = \frac{\text{٠,٣٥}}{\text{١,٥٨}} = \text{٠,٢٢}$$

وبعد استخراج القيمة الزائية المحسوبة نقارنها مع القيمة الزائية الجدولية والتي تساوي (1,96)، اذ نجد ان القيمة الزائية المحسوبة اقل من القيمة الزائية الجدولية، وهذا يعني ان معامل الارتباط غير دال احصائيا.

ومن الجدير بالذكر ان الحقيبة الاحصائية لا تكشف عن الدلالة الاحصائية لمعاملات الارتباط كما اشرنا في هذا الفصل، وانما يشير الى ذلك بوضع علامة معينة على قيمة معامل الارتباط اذا كان دالا، وكما اشرنا سابقا في صفحة (126).

الفصل السابع

الاختبار التائي لعينة واحدة

One Sample t-Test

الفصل السابع

الاختبار التائي لعينة واحدة

One Sample t-Test

مقدمة

يعد الاختبار التائي بشكل عام من أكثر اختبارات الدلالة شيوعاً في الأبحاث التربوية والنفسية والاجتماعية، وترجع نشأته الأولى إلى أبحاث العالم "ستودنت" ولهذا سمى الاختبار بأكثر الحروف تكراراً في اسمه وهو حرف التاء.

ويمكن القول أن اختبار "ت" يستخدم لقياس دلالة فروق المتوسطات غير المرتبطة والمرتبطة للعينات المتساوية والغير متساوية وللبيانات المتصلة أو المستمرة حصرا.

هناك نوعين أساسيين للاختبار التائي:

1- الاختبار التائي لعينة واحدة

2- الاختبار التائي لعينتين.

وسنتناول الاختبار التائي لعينة واحدة في هذا الفصل بشئ من التفصيل.

في كثير من الأحيان إننا نحتاج الى مقارنة المتوسط الحسابي لعينة معينة مع قيمة خارجية وذلك من اجل الكشف على مستوى تلك العينة، ومثال ذلك الكشف عن مستوى طلبة الجامعة في متغير معين مثل الاتجاه نحو العولمة.

ان الوسيلة الإحصائية المستخدمة لتحقيق هذا الهدف هي ما تسمى بـ(الاختبار التائي لعينة واحدة One sample t – test)

والمعادلة الخاصة بهذه الوسيلة هي كالآتي:

$$ت = \frac{س' - أ}{ع / \sqrt{ن}}$$

$$t = \frac{X-A}{S/\sqrt{n}}$$

اذ ان:

سَ = X المتوسط الحسابي لدرجات العينة.

أ = A المحك أو المعيار الخارجي

ع = S الانحراف المعياري لدرجات العينة.

ن = n عدد أفراد العينة.

مثال:

قام باحث بقياس الاتجاه نحو التخصص لعشرة طلاب، وكان المتوسط الحسابي لدرجاتهم يساوي (47,84) والانحراف المعياري لها (5,66) اكشف عن مستوى العينة في هذا المقياس عند مستوى دلالة (0,05)، علما ان المقياس مكون من (20) فقرة وامام كل فقرة (3) بدائل تاخذ الدرجات (3، 2، 1).

الحل:

من معطيات المثال نجد ان:

المتوسط الحسابي لدرجات العينة = 47,84

الانحراف المعياري = 5.66

عدد أفراد العينة = 10

ان القيمة المفقودة في القانون أعلاه هي قيمة (أ أو A) وهي في هذه الحالة تسمى بـ(المتوسط الفرضي أو المتوسط النظري) وهي القيمة التي تعادل (50٪) من درجة المقياس الكلية وتحسب من خلال القانون الاتي:

$$\text{المتوسط الفرضي} = \frac{\text{مجموع درجات البدائل}}{\text{عدد البدائل}} \times \text{عدد فقرات المقياس}$$

$$\text{المتوسط الفرضي} = \frac{1+2+3}{3} \times 20 = 40$$

كما يمكن حساب المتوسط الفرضي من خلال القانون الآتي أيضا

$$\text{المتوسط الفرضي} = \frac{\text{أقل درجة في المقياس} + \text{أعلى درجة في المقياس}}{2}$$

$$= \frac{٢٠+٦٠}{٢}$$

وهي نفس القيمة المستخرجة من القانون اعلاه.

$$ت = \frac{س' - أ}{ع / \sqrt{ن}}$$

$$= \frac{٤٧,٨٤ - ٤٠}{٥,٦٦ / \sqrt{١٠}}$$

$$= \frac{٧,٨٤}{١,٧٩} = ٤,٣٨$$ وهي تسمى بالقيمة التائية المحسوبة.

وللكشف عن دلالة هذه القيمة نقوم بمقارنتها مع ما تسمى بالقيمة التائية الجدولية والتي تستخرج من الجداول النظرية الخاصة بالقيم التائية وكما في الخطوات الآتية:

1- ستخرج درجة الحرية والتي تساوي في الاختبار التائي لعينة واحدة (ن-1)، وهي تساوي (9) في المثال أعلاه.

2- نحدد مستوى الدلالة، والتي تساوي (0.05) وكما ذكر في المثال أعلاه.

3- من مراجعة الجدول الخاص بالقيم النظرية التائية نبحث في عمود مستوى الدلالة (0,05) عن درجة الحرية (9).

4- نستخرج القيمة التي يتقاطع فيها الصف الذي يضم درجة الحرية (9) مع العمود الذي يضم مستوى الدلالة (0.05) (بطرفين) وكما في الجدول الاتي:

درجة الحرية	مستوى الدلالة							
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005	0.0001	0.00005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005	0.0001
7	1.41	1.89	2.36	3.50	4.03	5.41	6.08	7.89
8	1.40	1.86	2.31	3.36	3.83	5.04	5.62	7.12
9	1.38	1.83	2.26	3.25	3.69	4.78	5.29	6.59
10	1.37	1.81	2.23	3.17	3.58	4.59	5.05	6.21
11	1.36	1.80	2.20	3.11	3.50	4.44	4.86	5.92

اذ نجد ان تقاطع السهمين يشير الى القيمة (2,26) وهي القيمة التائية الجدولية.

من مقارنة القيمة التائية المحسوبة والتي تبلغ (4,38) مع القيمة التائية الجدولية والبالغة (2,26) نجد ان القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية، وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس،

ولصالح متوسط العينة (لان قيمة متوسط العينة اكبر من المتوسط الفرضي) ومن هذا نستدل على ان مستوى اتجاهات العينة نحو التخصص هو مستو عال.

ملاحظة مهمة:

هناك ثلاثة احتمالات عند مقارنة القيمة التائية المحسوبة مع القيمة التائية الجدولية، وهذه الاحتمالات هي:

1- اذا كانت القيمة التائية المحسوبة اقل من القيمة التائية الجدولية، فهذا يدل على عدم وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس، أي ان مستوى العينة في هذا المتغير هو مستوى مقبولا (متوسط العينة يساوي تقريبا 50٪ من درجة المقياس).

2- اذا كانت القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية، وكان متوسط العينة اكبر من المتوسط الفرضي فهذا يدل على وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس ،ولصالح متوسط العينة أي ان مستوى العينة في هذا المتغير هو مستو عال.

3- اذا كانت القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية، وكان متوسط العينة اقل من المتوسط الفرضي فهذا يدل على وجود فرق دال بين متوسط العينة والمتوسط الفرضي للمقياس ولصالح المتوسط الفرضي أي ان مستوى العينة في هذا المتغير هو مستوى واطئا أو ضعيفا.

تطبيق الاختبار التائي لعينة واحدة باستخدام الحقيبة الإحصائية SPSS

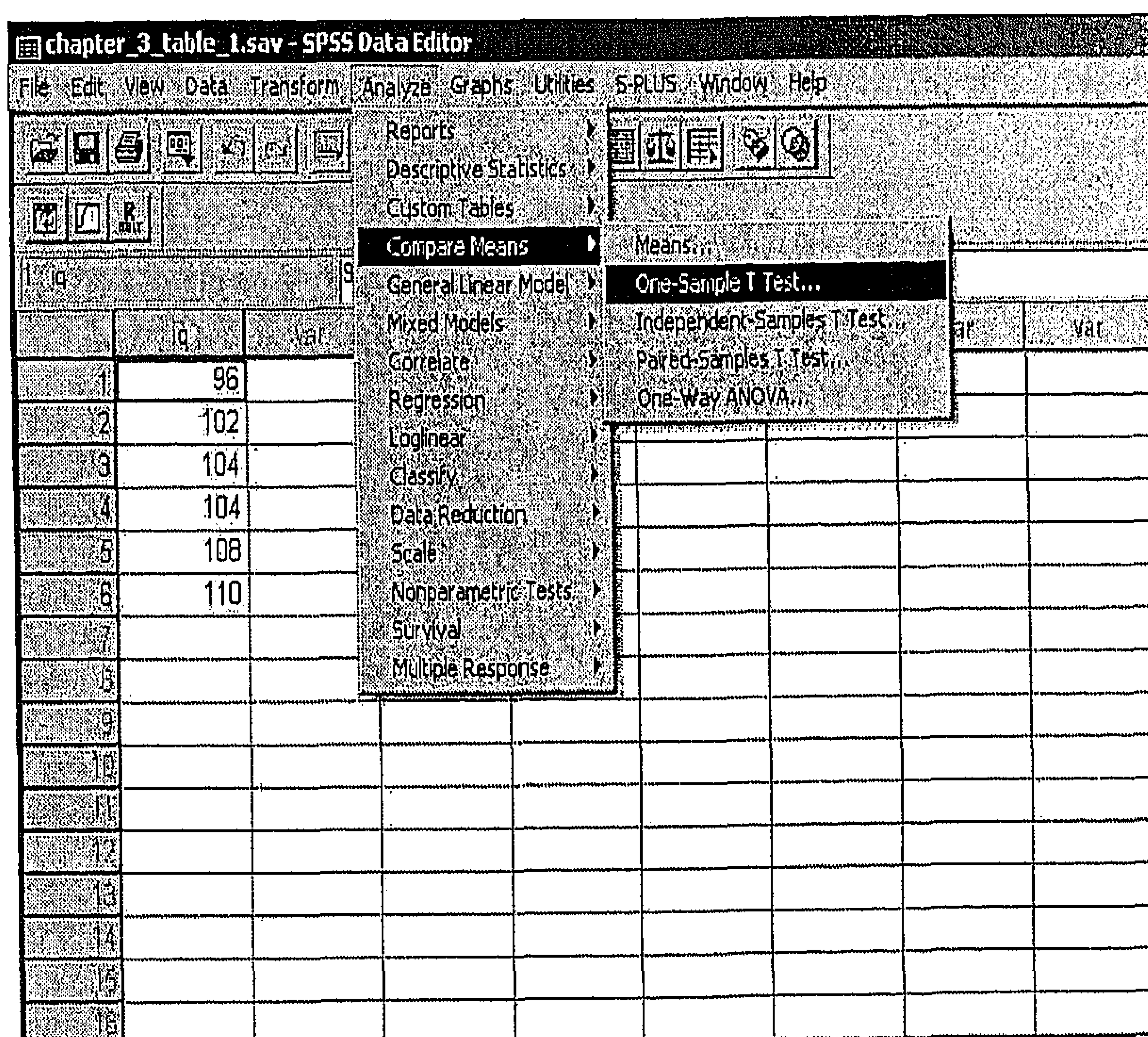
من اجل تطبيق الاختبار التائي لعينة واحدة باستخدام الحقيبة الإحصائية فإننا نتبع الخطوات الآتية:

1- نفتح نافذة البرنامج أو الحقيبة الإحصائية.

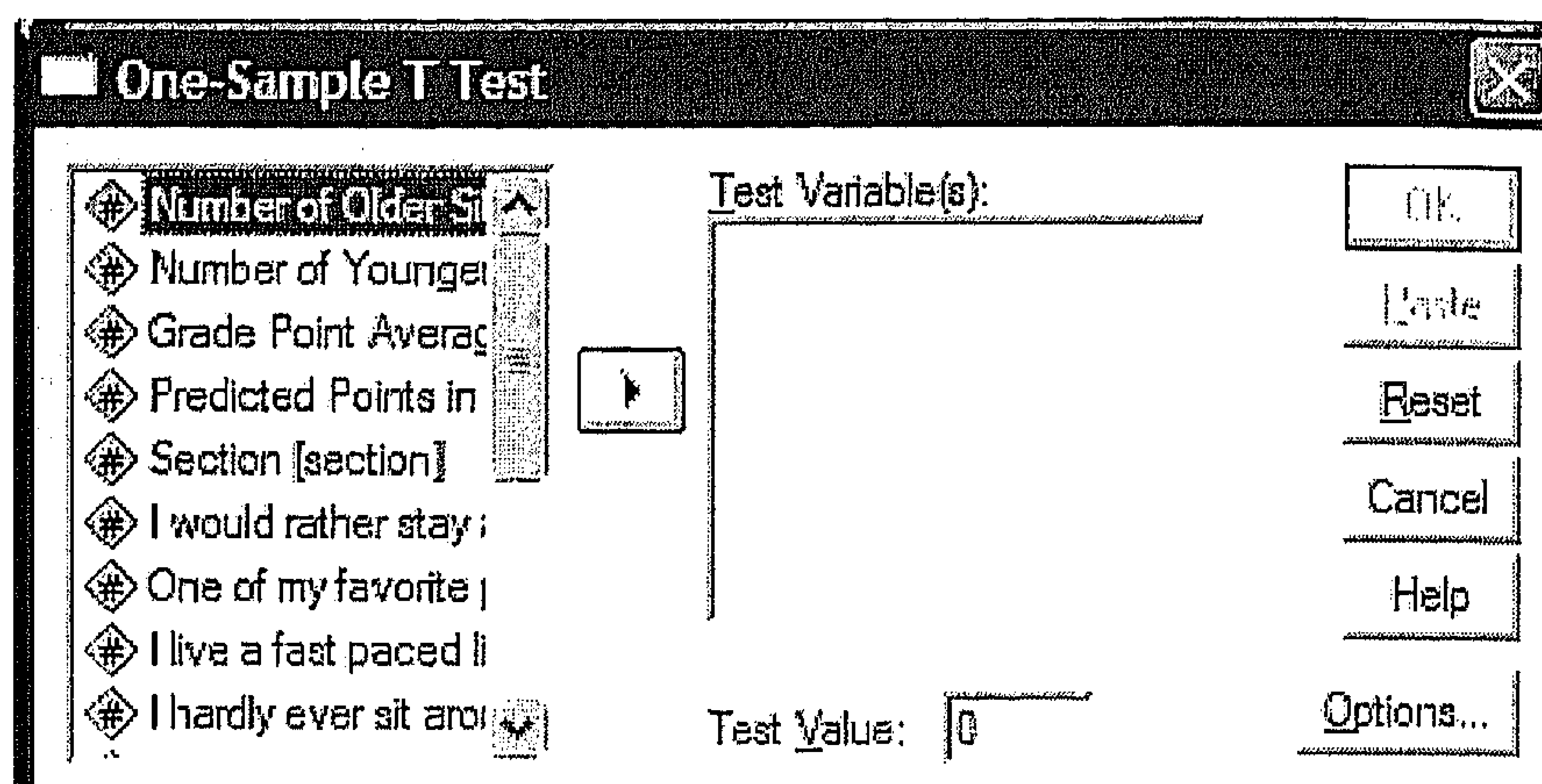
2- في العمود الأول ندون البيانات أو الدرجات.

3- من القائمة في أعلى الصفحة نختار الخيار (Analyze) فتظهر لنا قائمة من الأوامر، نختار منها الأمر (Compare means) والتي تعني (مقارنة المتوسطات) فتظهر لنا قائمة اخرى من الخيارات.

4- من هذه الخيارات نختار (One Sample T Test) والذي يعني الاختبار التائي لعينة واحدة. وكما في الشكل الآتي:



5- تظهر لنا نافذة جديدة وكما في الشكل الاتي:



6- نلاحظ وجود اسم المتغير أو المتغيرات في الجهة اليسرى، نقوم بتضليل اسم المتغير بالنقر عليه والنقر على السهم الوسطي لنقله الى الجهة اليمنى.

7- في مربع (Test value) في أسفل النافذة ندون قيمة المتوسط الفرضي.

8- ننقر على الأمر (Ok) لتظهر لنا النتيجة وكما في الشكل الآتي:

الجدول (أ)

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
VAR00001	10	6.8000	1.61933	.51208

الجدول (ب)

One-Sample Test

	Test Value = 5					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
VAR00001	3.515	9	7.00	1.80000	16.64	2.9584

من الجدول (أ) يمكن ان نستنتج ان:

عدد افراد العينة N = 10

الوسط الحسابي لدرجات العينة Mean = 6,8

الانحراف المعياري Std.Deviation = 1,619 (بعد التقريب)

ومن الجدول (ب) يمكن ان نستنتج ان:

ان درجة الحرية df = 9

القيمة التائية المحسوبة t = 3,515

علما بان الحقيبة الاحصائية لا تستخرج القيمة الجدولية وانما هذه مهمة الباحث لانها تتطلب استخراج درجة الحرية وتحديد مستوى الدلالة.

أهمية الاختبار التائي لعينة واحدة في البحوث التربوية والنفسية

ان لهذه الوسيلة الإحصائية أهمية كبيرة وخاصة في البحوث والدراسات النفسية، وذلك لان معظم هذه الدراسات تهدف إلى الكشف عن مستوى عيناتها في كثير من المتغيرات، مثل الكشف عن مستوى القلق لدى طلبة الجامعة، أو الكشف عن مستوى اتجاهات طلبة كلية التربية نحو استخدام السبورة الذكية، وغيرها من المتغيرات وفي جميع هذه الحالات ينبغي على الباحث استخراج ما يسمى بالوسط الفرضي أو النظري للمقياس أو الاختبار كما وضحنا سلفا.

الفصل الثامن

الاختبار التائي لعينتين مستقلتين

Independent Sample T-Test

الفصل الثامن

الاختبار التائي لعينتين مستقلتين

Independent Sample t-Test

مقدمة

وهي وسيلة إحصائية تستخدم للكشف عن دلالة الفروق بين متوسطي مجموعتين أو عينتين مستقلتين أو منفصلتين تماما وهي خاصة بالبيانات المتصلة أو المستمرة حصرا مثل الكشف عن الفرق بين الوسط الحسابي للذكور والوسط الحسابي للإناث، أو متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة وهكذا. ومن المهم ان نشير هنا الى انه لا يشترط تساوي عدد افراد المجموعتين في هذا الاختبار.

شروط استخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين

على الباحث قبل أن يستخدم الاختبار التائي لعينتين مستقلتين أن يراعي خصائص متغيرات البحث من النواحي الاتية والتي يمكن ان تعد شروطا لاستخدام الاختبار التائي لعينتين مستقلتين:

1- عدد افراد العينة.

2- الفرق بين عددي عينتي أو مجموعتي البحث.

3- مدى تجانس العينة.

4- مدى اعتدالية التوزيع لكل من عينتي البحث.

وكما ياتي:

1- عدد افراد كل عينة

يجب أن يزيد عدد كل من العينتين عن (5) افراد ويفضل أن يزيد عن (30) فردا، أما إذا قل عدد افراد أي من العينتين عن (5) فلا يمكن استخدام الاختبار التائي، وذلك لكي تكون العينة ممثلة للمجتمع بشكل دقيق.

2- الفرق بين عدد افراد عينتي البحث (شرط التقارب)

يجب أن يكون عدد افراد عينتي البحث متقارباً فلا يكون مثلاً عدد افراد أحد العينتين (2000) وعدد افراد الأخرى (5) لأن عدد افراد العينة له أثر في مستوى دلالة الاختبار التائي.

3- مدى تجانس العينتين

يقصد بتجانس العينتين مدى انتسابها إلى أصل واحد أو أصول متعددة. فإذا انتسبت العينتين إلى أصل واحد فهي متجانسة وإذا لم تنتسب العينات إلى أصل واحد فهي غير متجانسة.

وبالطبع يصعب بالنسبة للباحث تحديد أصول العينات لتحديد تجانسها لذا يمكنه استخدام ما يسمي بالقيمة الفائية لتحديد التجانس.

يحدد تجانس العينتين من خلال حساب قيمة القيمة الفائية (ف) اذ تحسب من العلاقة:

$$ف = \frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}}$$

اذ أن التباين الأكبر هو التباين الأكبر في القيمة لإحدى المجموعتين، والتباين الأصغر هو الأصغر في القيمة للمجموعة الاخرى.

نحصل من القانون السابق على قيمة (ف) والتي تسمى بالقيمة الفائية المحسوبة

ولتحديد التجانس نحسب قيمة أخرى تسمى القيمة الفائية الجدولية ونحصل عليها من جداول القيم الفائية النظرية عند درجتي حرية التباين الأكبر والتباين الأصغر ومستوى الدلالة (0.05) كما سنلاحظه في فصل تحليل التباين.

4- مدى اعتدالية التوزيع التكراري لكل من العينتين

يكون التوزيع التكراري معتدلاً عندما تكون قيمة الالتواء الخاص بهذا التوزيع تتراوح ما بين (-3، +3).

معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين:

تحسب القيمة التائية المحسوبة بالمعادلة الاتية:

$$\text{ت} = \frac{\text{س}'_{١} - \text{س}'_{٢}}{\sqrt{\left[\frac{(\text{ن}_{١}-١)\text{ع}_{١}^{٢} + (\text{ن}_{٢}-١)\text{ع}_{٢}^{٢}}{\text{ن}_{١}+\text{ن}_{٢}-٢}\right]\left[\frac{١}{\text{ن}_{١}} + \frac{١}{\text{ن}_{٢}}\right]}}$$

$$t_{\bar{X}_1-\bar{X}_2} = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{(N_1-1)s_1^2 + (N_2-1)s_2^2}{N_1+N_2-2}\right)\left(\frac{1}{N_1}+\frac{1}{N_2}\right)}}$$

اذ ان:

سَ$_1$ = X1 المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى.

سَ$_2$ = X2 المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية.

ع$_1^2$ = $S1^2$ تباين المجموعة الأولى.

ع$_2^2$ = $S2^2$ تباين المجموعة الثانية.

ن$_1$ = N1 عدد أفراد المجموعة الأولى.

ن$_2$ = N2 عدد أفراد المجموعة الثانية.

ملاحظة مهمة:

هناك ثلاثة احتمالات عند مقارنة القيمة التائية المحسوبة مع القيمة التائية الجدولية في الاختبار التائي لعينتين مستقلتين، وهذه الاحتمالات هي:

1- اذا كان القيمة التائية المحسوبة اقل من القيمة التائية الجدولية، فهذا يدل على عدم وجود فرق دال بين متوسطي المجموعتين.

2- اذا كان القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية ,وكان متوسط المجموعة الاولى اكبر من متوسط المجموعة الثانية فهذا يدل على وجود فرق دال بين متوسطي المجموعتين ولصالح متوسط المجموعة الاولى.

3- اذا كان القيمة التائية المحسوبة اكبر من القيمة التائية الجدولية وكان متوسط المجموعة الثانية اكبر من متوسط المجموعة الاولى فهذا يدل على وجود فرق دال بين متوسطي المجموعتين ولصالح متوسط المجموعة الثانية.

مثال:

قام باحث بقياس التحصيل الدراسي لدى مجموعتين من التلاميذ، وكانت درجاتهم في الاختبار كما ياتي:

المجموعة الأولى	7	4	5	3	8	6	2
المجموعة الثانية	3	5	10	2	9	6	9

والمطلوب هو الكشف عن وجود ام عدم وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي تحصيل تلاميذ المجموعتين عند مستوى دلالة (0.05)...

الحل:

نجد ان حجم كل مجموعة هو اكبر من (5).

نحسب المتوسط الحسابي والوسيط والتباين والانحراف المعياري لكل عينة وكالاتي:

حساب المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى:

$\bar{س} = 5$

حساب الوسيط للمجموعة الأولى:

نرتب قيم المتغير لدرجات المجموعة الاولى ترتيباً تصاعدياً كالاتي:

2 3 4 **5** 6 7 8

حيث أن عدد أفراد العينة الأولى فردية لذا فان قيمة الوسيط هي القيمة التي ترتيبها (ن+1/ 2) أي التي ترتبيها (4)

اذن الوسيط = 5

حساب التباين للمجموعة الاولى:

$ع_1^2 = 4,67$

حساب الانحراف المعياري للمجموعة الاولى:

$ع_1 = 2.16$

حساب الالتواء للمجموعة الاولى:

$$\text{الالتواء} = \frac{٣\times(م-و)}{ع} = \frac{٣(٥-٥)}{٢,١٦} = \text{صفر}$$

العينة الثانية:

حساب المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية:

$\bar{س} = 6.29$

حساب الوسيط للمجموعة الثانية:

نرتب قيم المتغير درجات المجموعة الثانية ترتيباً تصاعدياً كالاتي:

2 3 5 6 9 9 10

حيث أن عدد أفراد العينة الثانية فردية لذا فان قيمة الوسيط هي القيمة التي ترتيبها (ن+1/2) أي التي ترتيبها (4)

الوسيط = 6

حساب التباين للمجموعة الثانية:

$ع_2^2 = 9,92$

حساب الانحراف المعياري للمجموعة الثانية:

$ع_2 = 3,15$

حساب الالتواء للمجموعة الثانية:

$$\text{الالتواء} = \frac{٣ \times (م - و)}{ع} = \frac{٣(٦,٢٩ - ٦)}{٣,١٥} = ٠,٢٨$$

التحقق من شروط الاختبار التائي:

1- عدد افراد العينتين:

$ن_1 = 7 > 5$

$ن_2 = 7 > 5$

حيث أن عدد افراد كل من العينتين لابد وأن يكون أكبر من (5) لذا فهذا الشرط متحقق.

2- تقارب العينتين:

ن1 = 7 وهو يساوي ن2 = 7

وهذا يدل على تحقق هذا الشرط.

3- تجانس العينتين:

نحسب القيمة الفائية المحسوبة من العلاقة:

ف المحسوبة= $\frac{\text{التباين الأكبر}}{\text{التباين الأصغر}} = \frac{9.92}{4.67} = 2.12$

ولإيجاد القيمة الفائية الجدولية يلزم حساب قيمة كل من درجة حرية التباين الأكبر ودرجة حرية التباين الأصغر.

درجة حرية التباين الأكبر = ن2 – 1 = 7 – 1 = 6

ونلاحظ أننا اخترنا درجة حرية التباين الأكبر من عدد أفراد المجموعة الثانية لأن تباين العينة الثانية هو الأكبر.

درجة حرية التباين الأصغر = ن1 – 1 = 7 – 1 = 6

من جداول القيم الفائية النظرية عند درجة حرية التباين الأكبر (6) ودرجة حرية التباين الأصغر (6) ومستوى دلالة (0.05) نجد أن القيمة الفائية الجدولية = 4,3.

بمقارنة القيمة الفائية المحسوبة بالقيمة الفائية الجدولية نجد أن:

القيمة الفائية المحسوبة < من القيمة الفائية الجدولية (لذا فانه يوجد تجانس بين العينتين).

4- اعتدالية التوزيع للعينتين:

نلاحظ أن قيمة التواء درجات المجموعة الاولى محصور في الفئة [-3، +3] لذا فان توزيع العينة معتدل.

-3 < التواء س = صفر < + 3

نلاحظ أن قيمة التواء درجات المجموعة الثانية محصور في الفئة [-3، +3] لذا فان توزيع العينة معتدل ايضا.

-3 < التواء ص = 0.3 < + 3

حساب القيمة التائية المحسوبة:

$$ت = \frac{س'_1 - س'_2}{\sqrt{\left[\frac{(ن_1-1)ع_1^2 + (ن_2-1)ع_2^2}{ن_1+ن_2-2}\right]\left[\frac{1}{ن_1}+\frac{1}{ن_2}\right]}}$$

بالتعويض في المعادلة السابقة:

$$ت = \frac{6,29-5}{\sqrt{\left[\frac{(7-1)\times 9,92 + (7-1)\times 4,67}{7+6-2}\right]\left[\frac{1}{7}+\frac{1}{7}\right]}}$$

اذن القيمة التائية المحسوبة = 0,89

لإيجاد القيمة التائية الجدولية يلزم حساب درجة الحرية:

درجة الحرية = $ن_1$ + $ن_2$ − 2 = 7 + 7 − 2 = 12

بالبحث في جداول القيم التائية النظرية عند درجة حرية (12) ومستوى دلالة 0,05 مع الأخذ في الاعتبار أن البحث يكون في دلالة الطرفين، نجد أن القيمة التائية الجدولية = 3,18

وبمقارنة القيمة التائية المحسوبة بالقيمة التائية الجدولية:

نجد أن القيمة المحسوبة = 0,89 > من القيمة الجدولية 3,18

وهذا يعني عدم وجود فرق دال احصائيا بين المجموعتين عند مستوى دلالة (0,05).

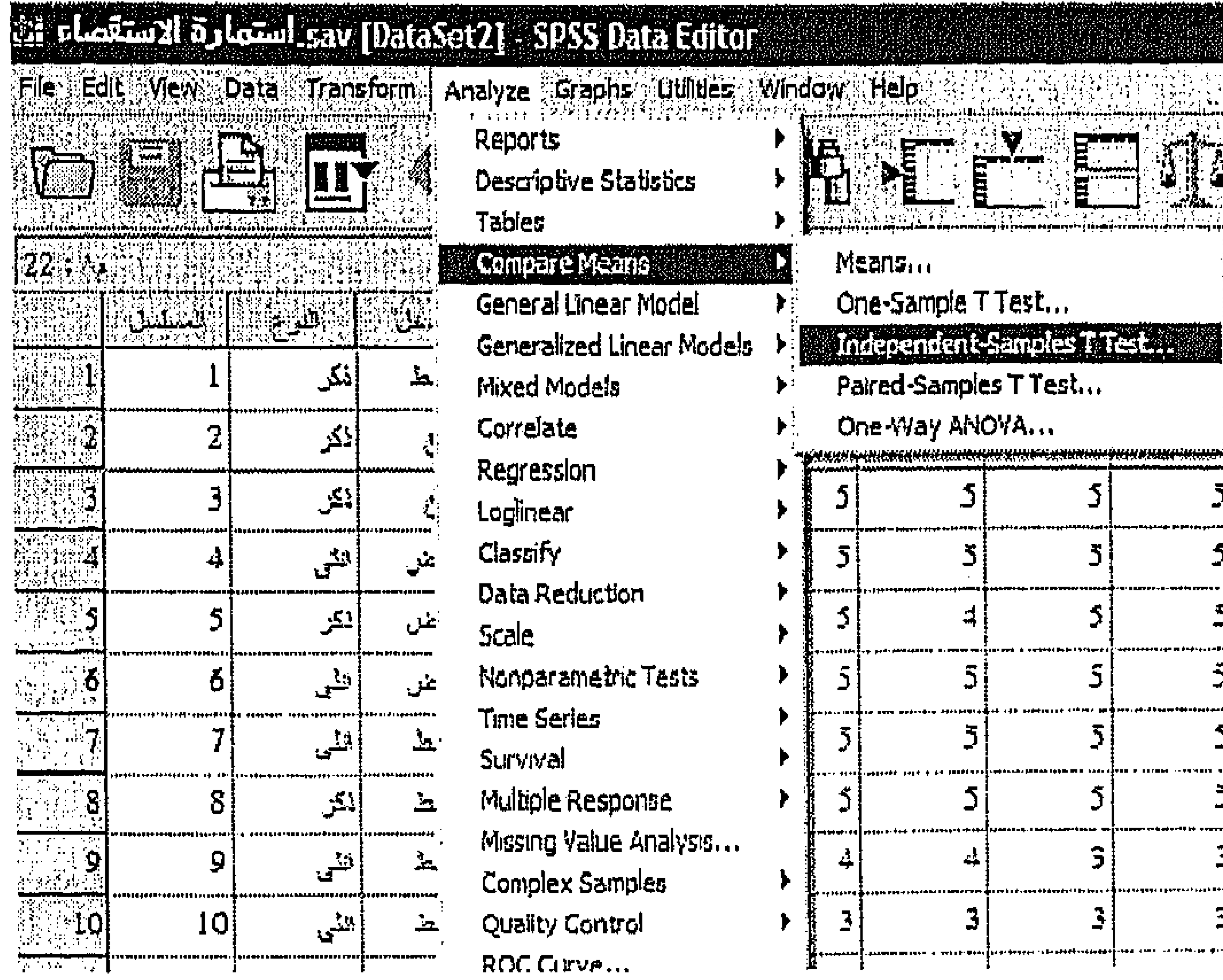
تطبيق الاختبار التائي لعينتين مستقلتين باستخدام الحقيبة الاحصائية

يتم تطبيق الاختبار التائي لعينتين مستقلتين عن طريق الحقيبة الاحصائية وذلك باتباع الخطوات الاتية:

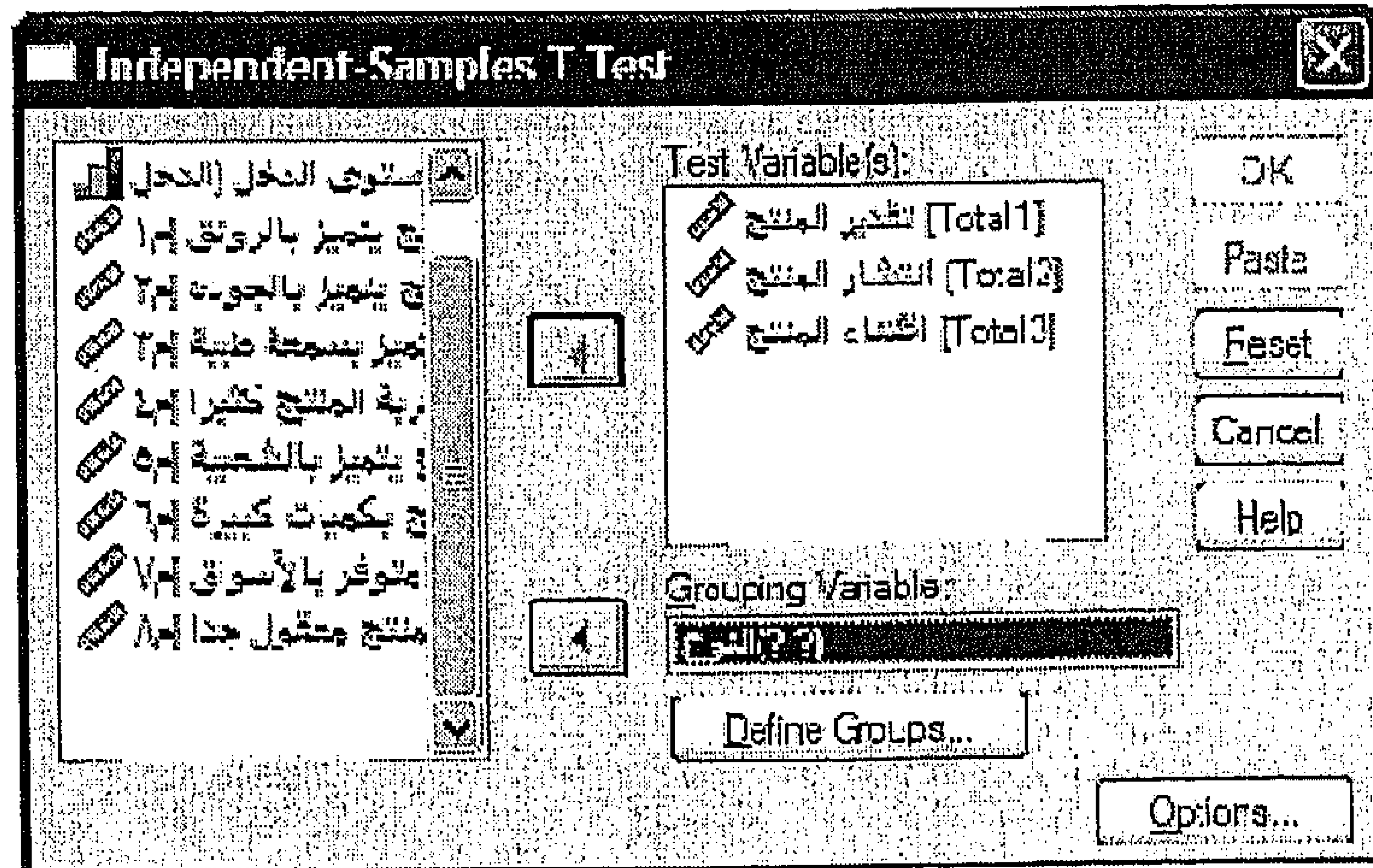
1- ندون بيانات أو درجات المجموعة الاولى في العمود الاول، وندون بيانات أو درجات المجموعة الثانية في نفس العمود (العمود الاول) بعد بيانات أو درجات المجموعة الاولى.

2- في العمود الثاني، نكتب الرقم (1) امام بيانات أو درجات المجموعة الاولى، ونكتب الرقم (2) امام بيانات أو درجات المجموعة الثانية.

3- من القائمة الرئيسية للحقيبة الاحصائية نختار الخيار (Analyze) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (Compare means) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (Independent sample t- test) والتي تعني (الاختبار التائي لعينتين مستقلتين)، وكما في الشكل الاتي:



4- وتظهر لنا نافذة جديدة وكما في الشكل الاتي:



5- نضلل اسم العمود الذي يضم الدرجات أو البيانات ونحوله الى المربع الايسر عن طريق النقر على السهم العلوي.

6- نضلل اسم العمود الذي يضم (العددين 1 و2) ونحوله الى المربع السفلي الذي يحمل عنوان (Grouping Variable).

7- ننقر الخيار (Define Groups) فتظهر لنا النافذة الجديدة الاتية:

Define Groups

Use specified values
Group 1: 1
Group 2: 2
Cut point:
Continue
Cancel
Help

8- في المربع المقابل لـ (Group 1) نكتب الرقم (1) وهـو الـذي يقابـل بيانـات أو درجات المجموعة الاولى.

في المربع المقابل لـ (Group 2) نكتب الرقم (2) وهـو الـذي يقابـل بيانـات أو درجات المجموعة الثانية.

نختار الخيار (Continue) فتختفي هذه النافذة ونعود للنافذة السابقة والتي نختار منها الخيار (Ok) فتظهر النتائج وكما في الشكل الاتي:

Group Statistics

	Gender	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Educational Level (years)	Male	258	14.43	2.979	.185
	Female	216	12.37	2.319	.158

Independent Samples Test

Dependent variables	Assumptions	Statistics								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Educational Level (years)	Equal variances assumed	17.834	.000	8.276	472	.000	2.060	.249	1.571	2.549
	Equal variances not assumed			8.458	469.595	.000	2.060	.244	1.581	2.538

اذ نلاحظ أن الجدول الاول يتضمن عـدد افـراد كـل مجموعـة مـن المجمـوعتين ومتوسط درجات كل مجموعة والانحراف المعياري لدرجات كل مجموعة.

أما الجدول الثاني فانه يتضمن مجموعة من المعلومات من اهمهـا درجـة الحريـة والقيمة التائية المحسوبة، ومن الجدير بالذكر اننا نعتمـد القيمـة العلويـة للقيمـة التائيـة ونهمل القيمة السفلية، وكما مؤشر في السهم اعلاه.

أهمية الاختبار التائي لعينتين مستقلتين في البحوث التربوية والنفسية

ان لهذه الوسيلة اهمية كبيرة وواسـعة في البحـوث التربويـة والنفسـية، ويمكـن تلخيصها بما يأتي:

1- الكشف عن دلالة الفروق بين مجمـوعتين أو عينـتين في المتغيرات الـتي تكـون مستمرة أو متصلة، مثل الكشف عن الفروق بين الـذكور والانـاث في متغير مستوى الطموح، أو الكشف عن الفروق في التحصيل الدراسي بين المجموعتين التجريبية والضابطة

2- الكشف عن قوة تمييز الفقرة وذلك عن طريق الكشف على القيمة التائية بـين متوسط درجات المجموعة العليا ومتوسط درجات المجموعة الدنيا، فإذا كانت القيمة التائية دالـة إحصـائيا دل ذلـك علـى ان الفقـرة تتصـف بدرجة مقبولة من التمييز.

الفصل التاسع

الاختبار التائي لعينتين مترابطتين

Paired Sample T-Test

الفصل التاسع

الاختبار التائي لعينتين مترابطتين

مقدمة

تستخدم هذه الوسيلة عندما يرتبط المتوسطان وبمعنى اخر عندما نجرى اختباراً على مجموعة من الأفراد ثم نعيد نفس الاختبار على نفس المجموعة في وقت آخر أي أن العينة التي يجرى عليها الاختبار الأول هي نفسها العينة التي يجرى عليها الاختبار الثاني وفي هذه الحالة تكون $ن_1 = ن_2$ ونرمز لها بالرمز (ن). وفي هذه الحالة لا نتحقق من شروط الاختبار التائي وانما نتحقق من التوزيع الاعتدالي للبيانات فقط عن طريق التحقق من شرط عدد افراد العينة والتواء الدرجات. تحسب قيمة الاختبار التائي لعينتين مترابطتين بالمعادلة التالية:

$$ت = \sqrt{\frac{س_ز}{\frac{مجـ ح_ف^2}{ن(ن-1)}}}$$

$$t = \sqrt{\frac{Xf}{\frac{\Sigma F^2}{n(n-1)}}}$$

اذ ان:

$س_ف$ = Xf : متوسط الفروق ويحسب من العلاقة:

$$س_ف = \frac{مجـ ف}{ن} \quad أو \quad XF = \frac{\Sigma F}{n}$$

ف f = الفروق = س1 − س2 أو f1−f2

س1 f1 = هي درجات الاختبار الأول

س2   f2 = هي درجات الاختبار الثاني

ن   n = عدد الأفراد في أي من الاختبارين.

ح ف = ف – س ف   F = f – Xf

وبعد استخراج القيمة التائية المحسوبة نقوم باستخراج القيمة التائية الجدولية بنفس طريقة استخراجها في الاختبار التائي لعينتين مستقلتين ولكن الفرق هنا في درجة الحرية، اذ ان درجة الحرية في الاختبار التائي لعينتين مترابطتين هو (ن–1) اذ ان (ن) تساوي عدد افراد مجموعة واحدة من الدرجات.

مثال:

الجدول الاتي يوضح درجات مجموعة من الأطفال في مقياس المخاوف النفسية قبل برنامج تعليمي تعرضوا له ودرجاتهم بعد البرنامج، والمطلوب حساب القيمة التائية للفرق بين درجات الاختبارين ومن ثم تحديد هل هذه القيمة دالة إحصائية أم لا؟ عند مستوى دلالة إحصائية 0.05؟

درجات الاختبار الأول	26	18	20	24	22	14	23	16	22	11
درجات الاختبار الثاني	23	16	19	21	18	12	24	11	23	9

الحل:

قبل أن نبدأ الحل نلاحظ أن $ن_1$ هى نفسها $ن_2$ لان مجموعتي الدرجات هي لنفس المجموعة من الافراد. نعد أن درجات الاختبار الأول هى (س1) ودرجات الاختبار الثاني هي (س2) ثم نقوم ببناء الجدول التالي:

س1	س2	الفرق (ف)
26	23	3
18	16	2
20	19	1
24	21	3
22	18	4

س1	س2	الفرق (ف)
14	12	2
23	24	1-
16	11	5
22	23	1-
11	9	2
-	-	20

حساب متوسط الفروق س ف:

$$\text{س}_{\text{ف}} = \frac{\text{مجـف}}{\text{ن}} = \frac{٢٠}{١٠} = ٢$$

حساب ح ف: والتي تمثل الفرق بين (ف) والوسط الحسابي للفروق (2)، وكما من العلاقة: ح ف = ف - س ف

س1	س2	ف	ح ف	ح2ف
26	23	3	1	1
18	16	2	0	0
20	19	1	1-	1
24	21	3	1	1
22	18	4	2	4
14	12	2	0	0
23	24	1-	3-	9
16	11	5	3	9
22	23	1-	3-	9
11	9	2	0	0
المجموع		20	-	34

حساب قيمة "ت" المحسوبة:

$$ت = \sqrt{\frac{\overline{س_ف}}{\frac{مجـ ح^{٢}_{ف}}{ن(ن-١)}}}$$

بالتعويض في المعادلة السابقة:

$$ت = \sqrt{\frac{٢}{\frac{٣٤}{١٠(١٠-١)}}} = ٣,٢٥$$

اذن القيمة التائية المحسوبة = 3.25

ولإيجاد القيمة التائية الجدولية نقوم بحساب درجة الحرية:

درجة الحرية = ن - 1 = 10-1 = 9

وبالبحث في جداول القيم التائية عند درجة حرية (9) ومستوى دلالة (0.05)، نجد أن القيمة التائية الجدولية = 2.26.

وبمقارنة القيمة التائية المحسوبة بالقيمة التائية الجدولية

نجد أن القيمة التائية المحسوبة = 3,25 وهي اكبر من القيمة التائية الجدولية = 2,26

وهذا يعني وجود فرق دال احصائيا بين متوسطي المجموعة قبل البرنامج وبعده ولصالح المتوسط الاعلى والذي هو متوسط درجات العينة في الاختبار الاول.

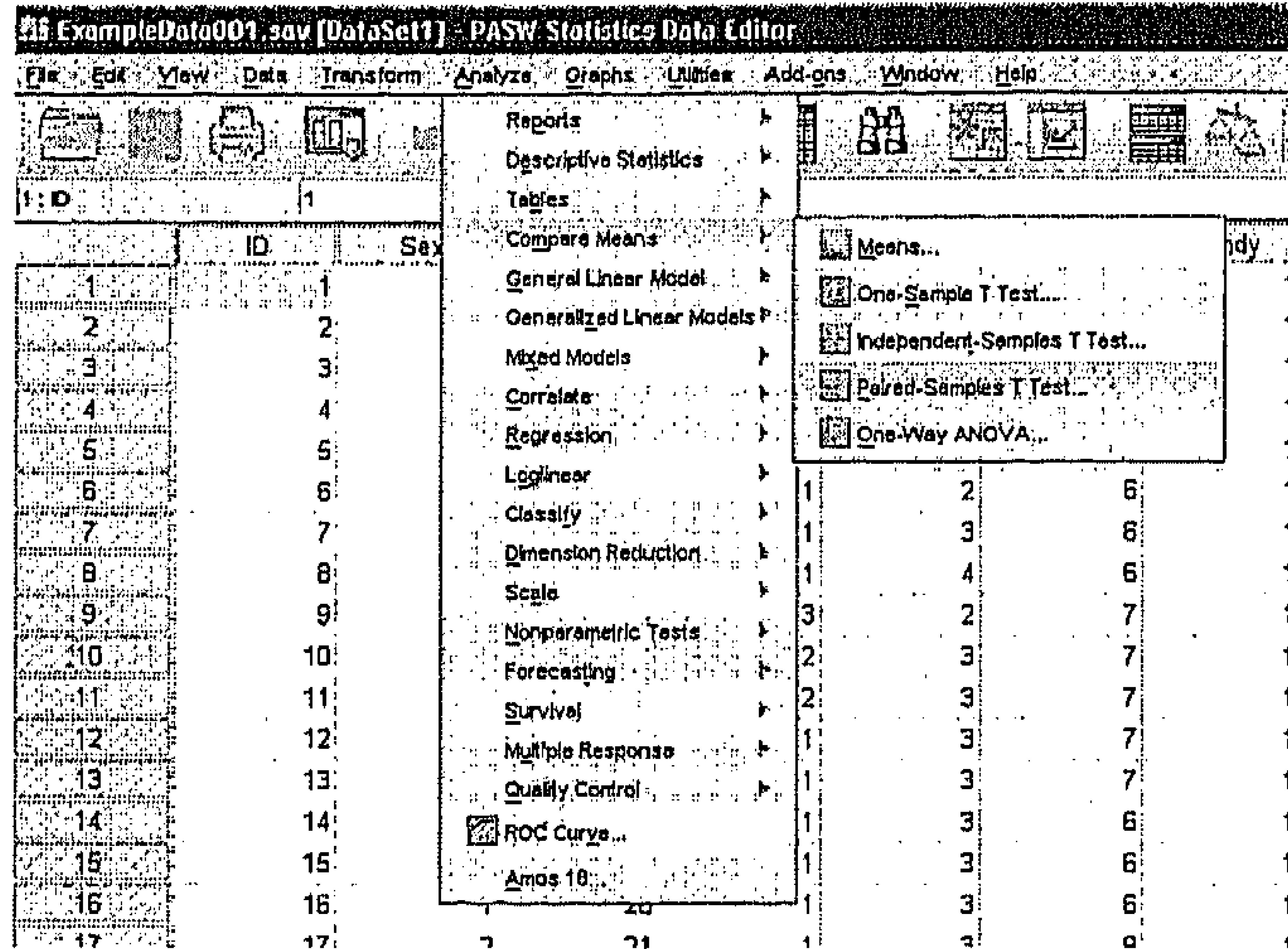
تطبيق الاختبار التائي لعينتين مترابطتين باستخدام الحقيبة الاحصائية

من اجل تطبيق الاختبار التائي لعينتين مترابطتين باستخدام الحقيبة الاحصائية SPSS فاننا نتبع الخطوات الاتية:

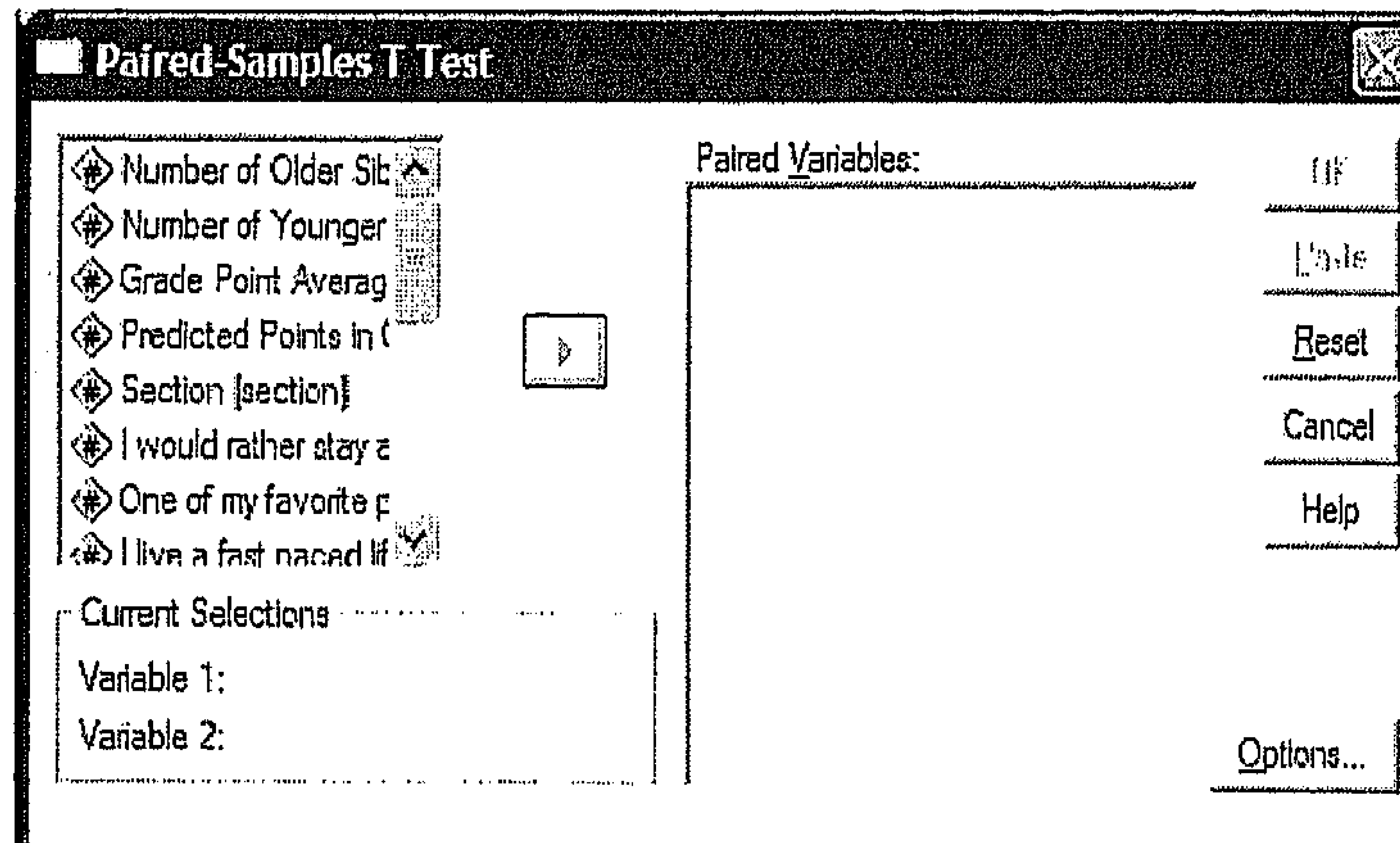
1- ندون بيانات أو درجات الاختبار الاول في العمود الاول.

2- ندون بيانات أو درجات الاختبار الثاني في العمود الثاني.

3- من القائمة الرئيسية للحقيبة الاحصائية نختار الخيار (Analyze) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (Compare means) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (paired sample t- test) والتي تعني (الاختبار التائي لعينتين مترابطتين)، وكما في الشكل الاتي:



فتظهر لنا النافذة الاتية:



4- من القائمة في الجهة اليسرى نقوم بتضليل اسم المتغير الاول الذين نريد تطبيق الاختبار التائي عليه ونحوله الى الجهة اليمنى عن طريق النقر على السهم الوسطي، ونفس الشئ بالنسبة للمتغير الثاني.

5- ننقر على الخيار (Ok) فتظهر لنا النتيجة وكما يأتي:

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	VAR1	5.1667	6	.75277	.30732
	VAR2	1.5000	6	.54772	.22361

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	VAR00001 & VAR00002	6	-.243-	.643

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
VAR1 - VAR2	3.66667	1.03280	.42164	2.5828	4.7505	8.69	5	.000

يضم الجدول الاول المتوسط الحسابي للاختبارين وعدد درجات كل منهما والانحراف المعياري، ويضم الجدول الثالث المتوسط الحسابي للفروق بين الاختبارين، والانحراف المعياري لهذه الفروق، فضلا عن القيمة التائية المحسوبة والمؤشرة بالسهم.

اما الجدول الثاني فيضم معلومات غير مهمة بالنسبة لنا.

أهمية الاختبار التائي لعينتين مترابطتين في البحوث التربوية والنفسية

ان لهـذه الوسـيلة الإحصـائية أهميـة كـبيرة في البحـوث التربويـة والنفسـية، وخصوصا في البحوث التجريبية أو شبه التجريبية والتي تتضمن قياسات قبلية وبعدية، مثل الكشف عن الفروق في مسـتوى العنـف قبـل وبعـد تعـريض عينـة مـن الافـراد لبرنامج ارشادي معين، أو الكشف عن الفروق في مستوى التفكير العلمي قبـل وبعـد تدريس عينة من الطلبة بطريقة تدريس جديدة.

الفصل العاشر

اختبار مربع كاي

Qi Square Test

الفصل العاشر

اختبار مربع كاي

Qi Square Test

مقدمة

ترجع النشأة الأولى لاختبار مربع كاي إلى البحث الذي نشره كارل بيرسـون في أوائل القرن العشرين، وهو يعد من أهم اختبارات الدلالة الإحصائية وأكثرها شـيوعاً لأنها لا تعتمد على شكل التوزيع ولذا فهى تعد من المقاييس اللابارامترية أي مقاييس التوزيعات الحرة، وبمعنى اخر فانه يستخدم لمعالجة البيانات من نوع البيانات المنفصـلة أو المتقطعة، ويرمز له بالرمز كا^2.

وتحسب قيمة مربع كاي من المعادلة الاتية:

$$\text{كا}^{٢} = \text{مجـ} \frac{(\text{ل} - \text{ق})^{٢}}{\text{ق}}$$

$$\chi_{c}^{2} = \sum \frac{(O_{i} - E_{i})^{2}}{E_{i}}$$

اذ ان:

ل: Oi هو التكرار الملاحظ أو الواقعي الذي يحدث بالفعل والموجود في الجدول.

ق: Ei هو التكرار المتوقع حدوثه ويختلف حسابه باختلاف نوع الجـدول المطلـوب حساب كا^2 منه.

تحديد دلالة كا^2

عندما نستخرج قيمة كا^2 المحسوبة نقارنها مع قيمة كا^2 الجدولية كالتالي:

- إذا كانت كا^2 المحسوبة > كا^2 الجدولية فان كا^2 المحسوبة تكون ذات دلالة إحصائية.
- إذا كانت كا^2 المحسوبة < كا^2 الجدولية فان كا^2 المحسوبة ليست بذات دلالة إحصائية.

حالات حساب كا^2:

1- عندما يكون جدول البيانات من نوع (ن x 1)

أي ان البيانات تتضمن صف واحد وعدد من الاعمدة بحيث يكون عددها اكبر من عمود واحد. وفي هذه الحالة نستخدم القانون:

$$\text{كا}^{٢} = \text{مجـ} \frac{(\text{ل} - \text{ق})^{٢}}{\text{ق}}$$

وتستخرج القيم المتوقعة (ق) عن طريق قسمة مجموع البيانات أو التكرارات على عدد الاعمدة.

مثال:

الجدول التالي يوضح آراء (90) شخصا في استبيان دار حول رفض أو قبول قضية عدد الزوجات، اكشف عن الفروق بين اراء الاشخاص عند مستوى دلالة (0,05).

الرأي	موافق	لا رأي لي	غير موافق	المجموع
التكرار	60	10	20	90

الحل:

حساب التكرار المتوقع (ق):

لحساب التكرار المتوقع نجد ناتج قسمة مجموع الاراء (90) على عدد الاعمدة (3) والذي يساوي (30)، وهو التكرار المتوقع لكل الخلايا الثلاث.

حساب كا² المحسوبة:

نكون الجدول التالي:

ل	ق	ل-ق	(ل – ق)2	(ل – ق)2 / ق
60	30	30	900	30
10	30	20-	400	13,33
20	30	10-	100	3,33
–	–	–	مجموع	46,66

من الجدول نستنتج ان قيمة مربع كاي المحسوبة = 46,66

حساب كا² الجدولية:

لحسابها يلزم حساب درجة الحرية ومستوى الدلالة:

درجة الحرية = عدد الأعمدة – 1 = 3 – 1 = 2

مستوى الدلالة = 0,05.

بالبحث في جداول كا² عند درجة حرية = 2 ومستوى دلالة 0,05 نجد قيمة كا² الجدولية = 5,99

تحديد مدى دلالة كا^2:

نقارن قيمة كا^2 المحسوبة بقيمة كا^2 الجدولية لنجد أن:

قيمة كا^2 المحسوبة = 46,66 اكبر من قيمة كا^2 الجدولية = 5,99

لذا فان كا^2 دالة إحصائية عند مستوى دلالة 0,05، وهذا يعني وجود فرق دال في اراء العينة ولصالح الرأي بالموافقة.

2- عندما يكون الجدول من نوع (ن x ع) اذ ان (ن، ع) أكبر من واحد.

لحساب قيمة كا^2 المحسوبة في هذا الجدول نستخدم القانون العام الاتي:

$$كا^{٢} = مجـ \frac{(ل - ق)^{٢}}{ق}$$

وتحسب القيمة المتوقعة (ق) لكل خلية في هذا الجدول من العلاقة:

$$ق = \frac{مجموع الصف \times مجموع العمود}{المجموع الكلي}$$

مثال:

الجدول التالي يوضح اراء (50) طالبا وطالبة حول التدخين.

الجنس / الرأي	ذكور	إناث	المجموع
موافق	25	2	27
معارض	5	18	23
المجموع	30	20	50

والمطلوب حساب قيمة كا^2 مع بيان مدى دلالتها إحصائيا عند مستوى دلالة 0.05؟

الحل:

حساب التكرار المتوقع (ق) لكل خلية

ق للخلية الأولى (25)= $\frac{27 \times 30}{50}$ = 16.2

ق للخلية الثانية (2)= $\frac{27 \times 20}{50}$ = 10.8

ق للخلية الثالثة (5)= $\frac{23 \times 30}{50}$ = 13.8

ق للخلية الرابعة (18)= $\frac{23 \times 20}{50}$ = 9.2

حساب كا^2 المحسوبة:

نكون الجدول التالي:

ل	ق	ل – ق	(ل – ق)2	(ل – ق)2 / ق
25	16.2	8.8	77.44	4.78
2	10.8	8.8-	77.44	7.17
5	13.8	8.8-	77.44	5.61
18	9.2	8.8	77.44	8.42
50	–	–	مجموع	25.98

من الجدول مباشرة فان مجموع العمود الأخير يعطينا قيمة كا^2

اذن كا^2 المحسوبة = 25,98.

حساب قيمة كا^2 الجدولية:

لحسابها يلزم حساب درجة الحرية ومستوى الدلالة:

ان معادلة حساب درجة الحرية في هذه الحالة هو كالاتي:

درجة الحرية = (عدد الصفوف-1) × (عدد الأعمدة-1)

$= (2-1) \times (2-1) = 1 \times 1 = 1$

مستوى الدلالة = 0,05.

ومن مراجعة جداول كا^2 النظرية عند درجة حرية = 1 ومستوى دلالة (0,05) نجد قيمة كا^2 الجدولية = 3,841

نقارن قيمة كا^2 المحسوبة بقيمة كا^2 الجدولية نجد أن:

قيمة كا^2 المحسوبة = 25,98 اكبر من قيمة كا^2 الجدولية = 3,841

وهذا يدل على وجود فروق دالة احصائيا بين الذكور والاناث.

حساب قيمة مربع كاي باستخدام الحقيبة الاحصائية :

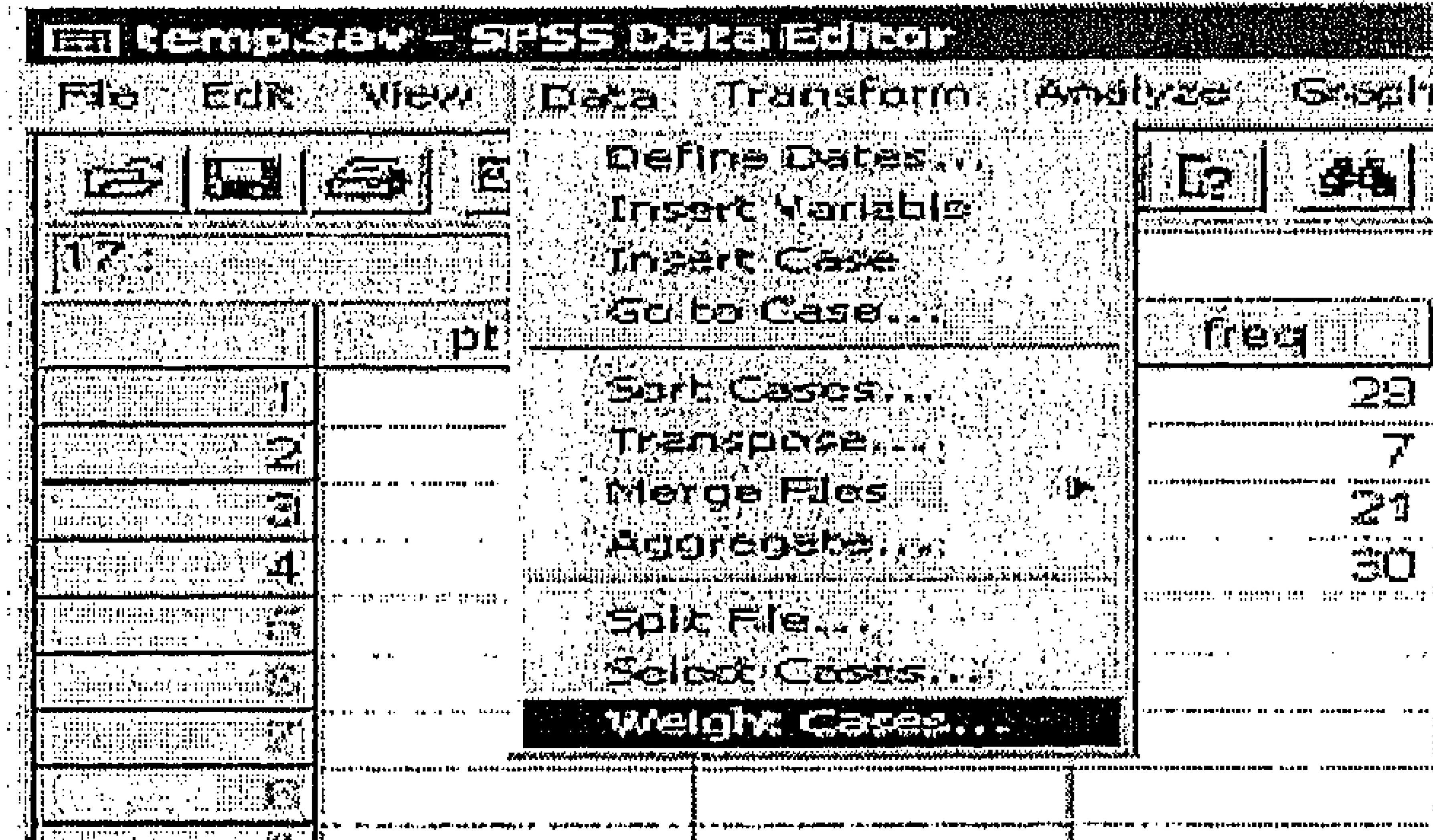
يـتم تطبيـق اختبـار مربـع كـاي باسـتخدام الحقيبـة الاحصـائية SPSS باتبـاع الخطوات الاتية:

1- نرتب البيانات بشكل جدول، اذ يكون الجدول بالشكل الاتي:

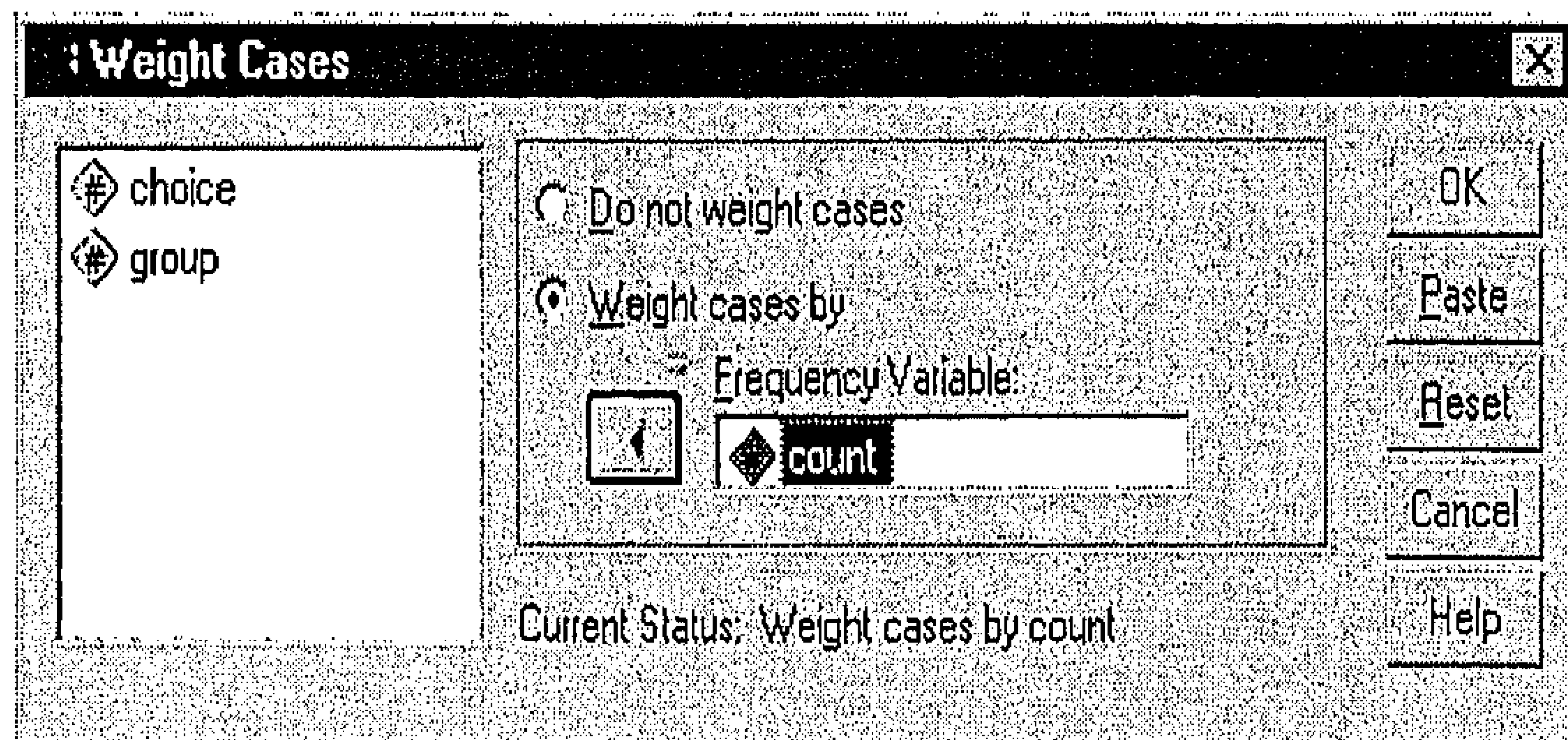
الراي	الجنس	التكرار
موافق (1)	ذكر(1)	25
موافق(1)	انثى(2)	2
معارض(2)	ذكر(1)	5
معارض(2)	انثى(2)	18

2- ندون البيانات في الجدول في واجهة الحقيبة وكما في الشكل الاتي:

3- ننقر الخيار (Data) الموجود في اعلى واجهة الحقيبة فتظهر لنا قائمة من الخيارات نختر منها الخيار (Weight Cases) وكما في الشكل الاتي:

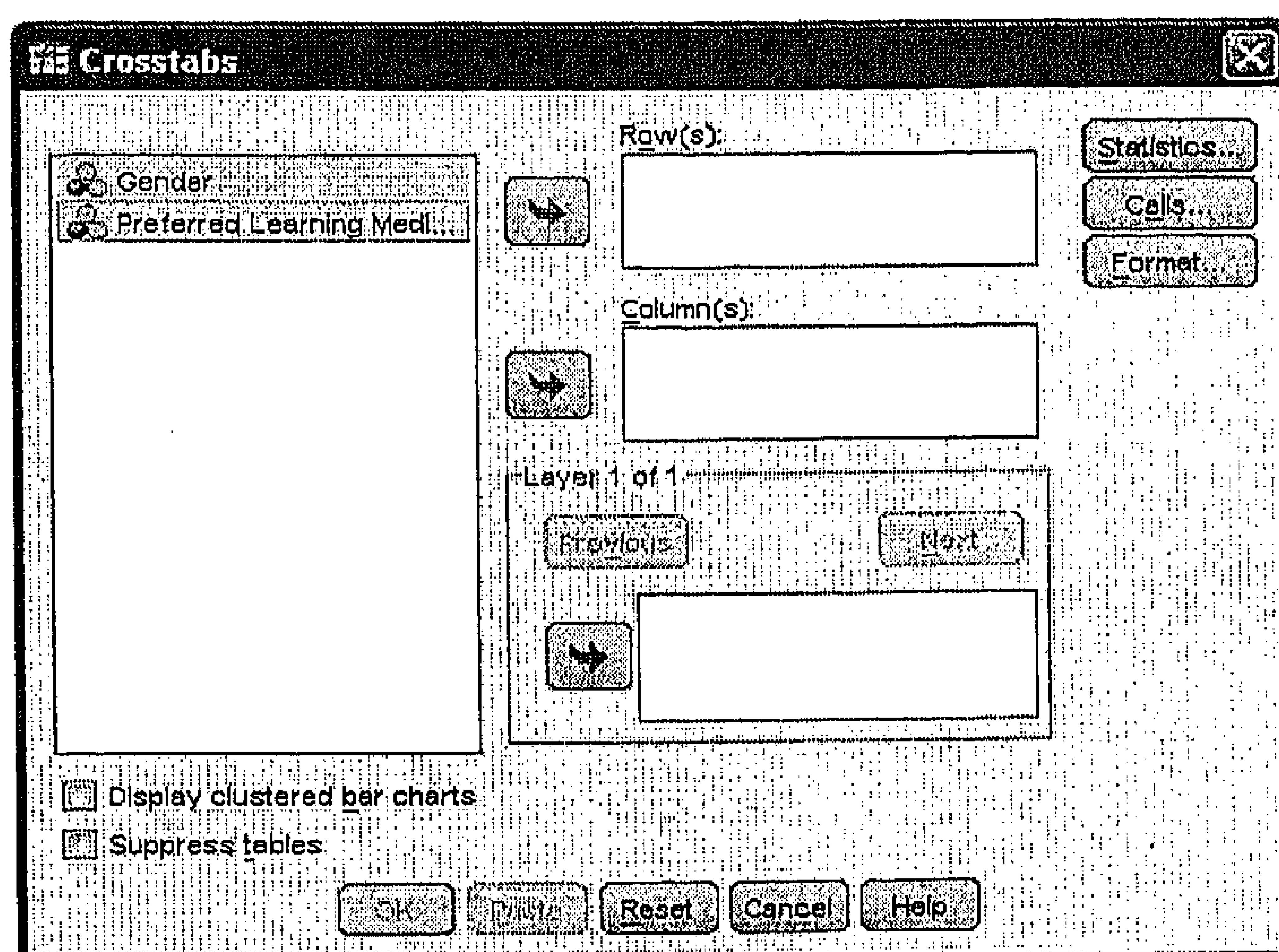


فتظهر لنا نافذة جديدة وكما في الشكل الاتي:



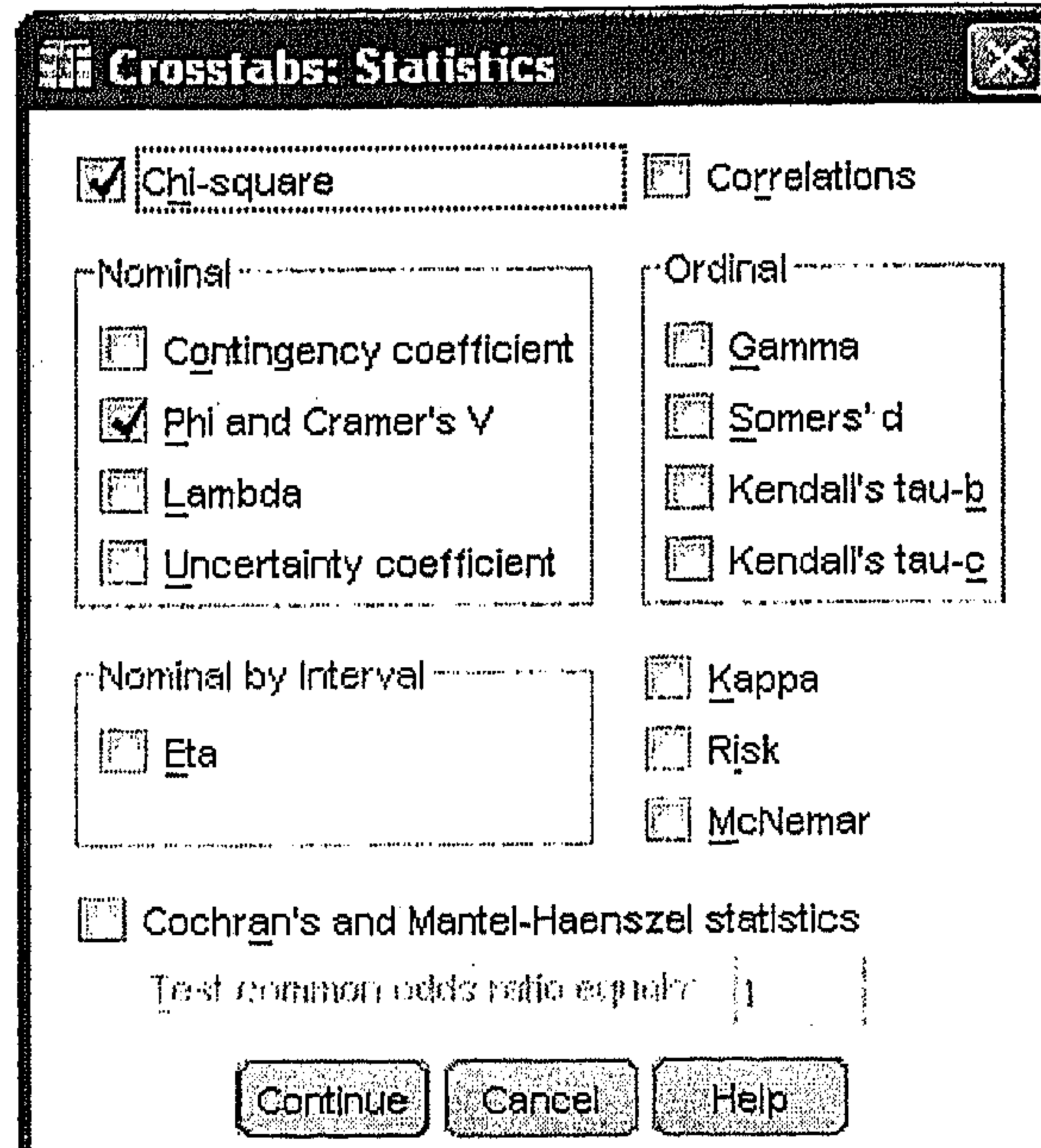
4- في البداية نقوم بالتاشير على الخيار (Weight cases by) ثم نضلل اسم المتغير الذي يضم التكرارات أو الاعداد ونحوله الى الجهة اليمنى بالنقر على السهم الوسطي، ثم نختار الخيار (Ok) فتختفي هذه النافذة.

5- من واجهة الحقيبة الاحصائية نختار الخيار (Analyze) الموجود في اعلى الواجهة فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (Descriptive Statistics) فتظهر لنا قائمة اخرى نختار منها الخيار (Crosstabs) فتظهر لنا نافذة وكما في الشكل الاتي:



6- نحول المتغير الاول الى مربع (Rows)، وذلك بتضليله والنقر على السهم العلوي، ونحول المتغير الثاني الى مربع (Column)، وذلك بتضليله والنقر على السهم السفلي.

7- نقوم بالنقر على الخيار (statistics) الموجود في الجهة اليمنى من النافذة، فتظهر لنا نافذة وكما في الشكل الاتي:



8- مـن هـذه النافـذة نختـار الخيـار (Chi Square) ثـم نختـار الخيـار (Continue) فتختفي هذه النافذة.

9- ومن النافذة السابقة نختار الخيار (Ok) فتظهر النتائج وكما في الشكل الاتي:

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	.142a	1	.706		
Continuity Correctionb	.007	1	.933		
Likelihood Ratio	.143	1	.705		
Fisher's Exact Test				.776	.469
Linear-by-Linear Association	.140	1	.708		
N of Valid Cases	70				

a. 0 cells (.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6.64.

b. Computed only for a 2x2 table

10- اذ تظهر لنا مجموعة جداول، والذي يهمنا هو الجدول اعلاه، اذا يضم قيمة مربع كاي المحسوبة والمؤشرة بالسهم والتي تساوي (0,142).

اهمية اختبار مربع كاي في البحوث التربوية والنفسية

ان لهذه الوسيلة اهمية كبيرة في البحوث التربوية والنفسية ويمكن تلخيص استخداماتها فيما ياتي:

1- تستخدم لاغراض التكافؤ بين المجموعات في المتغيرات المتقطعة أو المنفصلة مثل التحصيل الدراسي لاباء وامهات المجموعات التجريبية والضابطة، وكذلك في مهنة الاب أو الام.

2- تستخدم في الصدق الظاهري لادوات البحث وذلك للكشف عن الفروق في اعداد المحكمين الذين اشاروا الى صلاحية الفقرة أو تعديلها أو حذفها.

3- تستخدم في نتائج بعض البحوث اذا كانت متغيراتها متقطعة أو منفصلة.

الفصل الحادي عشر

تحليل التباين

ANOVA

الفصل الحادي عشر

تحليل التباين

ANOVA

مقدمة

دلت الأبحاث الإحصائية التي قام بها فيشر على أهمية تحليل التباين في الميادين المختلفة لعلوم الحياة وخاصة في الكشف عن مدى تجانس العينات ومدى انتسابها إلى أصل واحد أو أصول متعددة.

ويستخدم تحليل التباين إذا زاد عدد المتغيرات عن اثنين اذ لا يمكن استخدام الاختبار التائي.

أي ان تحليل التباين يصلح في حالة متغيرين أو أكثر. وهو يسمى ايضا بالقيمة الفائية.

ويعتمد تحليل التباين في صورته النهائية على قياس مدى اقتراب التباين الداخلي من التباين الخارجي أو مدى ابتعاده عنه وتقاس هذه الناحية بالنسبة الفائية من خلال العلاقة:

$$\text{قيمة ف} = \frac{\text{التباين الكبير}}{\text{التباين الصغير}}$$

حيث أن التباين الكبير هو الأكبر في القيمة والتباين الصغير هو الأصغر في القيمة.

طريقة حساب القيمة الفائية

يمكن حساب القيمة الفائية من خلال تطبيق الخطوات الاتية:

اولا: حساب مجموع المربعات داخل المجموعات: ويحسب باتباع الخطوات الاتية:

1- حساب مجموع مربعات كل الدرجات.

2- حساب مجموع حاصل قسمة مربع مجموع كل مجموعة على عدد افرادها.

3- حساب مجموع المربعات داخل المجموعات من خلال حساب حاصل طرح ناتج الخطوة (2) من ناتج الخطوة (1).

4- حساب متوسط المربعات داخل المجموعات من خلال قسمة مجموع المربعات داخل المجموعات على درجة الحرية داخل المجموعات، وتحسب درجة الحرية هنا من خلال المعادلة (عدد أفراد جميع المجموعات - عدد المجموعات)

ثانيا: حساب مجموع المربعات بين المجموعات: ويحسب باتباع الخطوات الاتية:

1- حساب حاصل قسمة مربع مجموع كل الدرجات على عدد افراد كل المجموعات.

2- حساب مجموع المربعات بين المجموعات من خلال حساب حاصل طرح نتيجة الخطوة (1) من ناتج الخطوة (2) في خطوات حساب مجموع المربعات داخل المجموعات.

3- حساب متوسط المربعات بين المجموعات من خلال قسمة مجموع المربعات بين المجموعات على درجة الحرية بين المجموعات، وتحسب درجة الحرية هنا من خلال المعادلة (عدد المجموعات-1).

ثالثا: تحسب القيمة الفائية من خلال حساب حاصل قسمة متوسط المربعات بين المجموعات على متوسط المربعات داخل المجموعات.

استخراج القيمة الفائية الجدولية:

لاستخراج القيمة الفائية الجدولية نعتمد درجتين للحرية هما:

الاولى: (عدد المجموعات-1) والتي نبحث عنها في اعمدة جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.

الثانية: (عدد أفراد جميع المجموعات- عدد المجموعات) والتي نبحث عنها في صفوف جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.

ان قيمة تقاطع درجتي الحرية في الجدول تمثل القيمة الفائية الجدولية.

مثال:

الجدول الآتي يمثل درجات ثلاث مجموعات من الطلاب في اختبار ما والمطلوب حساب القيمة الفائية وبيان مدى دلالتها إحصائيا عند مستوى دلالة 0,05.

س	4	5	7	9	11	-
ص	3	6	8	11	13	22
هـ	7	9	13	16	-	-

الحل: نكون الجدول التالي:

س	ص	هـ	س2	ص2	هـ2
4	3	7	16	9	49
5	6	9	25	36	81
7	8	13	49	64	169
9	11	16	81	121	256
11	13	-	121	169	-
-	22	-	-	484	-
36	63	45	292	883	555

مجموع مربعات كل الدرجات = 1730

حساب مجموع حاصل قسمة مربع مجموع كل مجموعة

على عدد أفرادها = $\frac{(36)^2}{5} + \frac{(63)^2}{6} + \frac{(45)^2}{4}$

= 1426,95

مجموع المربعات داخل المجموعات = 1730-1426.95

= 303,05

درجة الحرية داخل المجموعات = 15-3 = 12

متوسط المربعات داخل المجموعات= $\frac{303.05}{12}$ = 25.25

حاصل قسمة مربع مجموع كل الدرجات على عدد افراد كل

المجموعات= $\frac{(45+63+36)^2}{15}$ = 1382.4

مجموع المربعات بين المجموعات = 1426,95 – 1382,4

= 44,55

درجة الحرية بين المجموعات = 3-1 = 2

متوسط المربعات داخل المجموعات= $\frac{44.55}{2}$ =22.28

القيمة الفائية= متوسط المربعات بين المجموعات / متوسط المربعات داخل المجموعات

= ٢٢,٢٨ / ٢٥,٢٥ = ٠,٨٨

حساب درجات الحرية:

درجة حرية التباين بين المجموعات =

عدد المجموعات-1

درجة حرية التباين بين المجموعات = 3-1 = 2

درجة حرية التباين داخل المجموعات = عدد أفراد جميع المجموعات- عدد المجموعات

درجة حرية التباين داخل المجموعات = 5+ 6+ 4- 3 = 12

استخراج القيمة الفائية الجدولية:

لاستخراج القيمة الفائية الجدولية نعتمد درجتين للحرية هما:

الاولى: (عدد المجموعات- 1) والتي تساوي (2) والتي نبحث عنها في اعمدة جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.

الثانية: (عدد أفراد جميع المجموعات- عدد المجموعات) والتي تساوي (15-3 = 12) والتي نبحث عنها في صفوف جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.

ان قيمة تقاطع درجتي الحرية في الجدول تمثل القيمة الفائية الجدولية والتي تساوي (3,8853).

تحديد مدى دلالة القيمة الفائية

القيمة الفائية المحسوبة = 0,88 وهي أقل من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة 0,05 والتي تساوي (3,8853)، لذا فان القيمة الفائية المحسوبة غير دالة حصائياً.

وينظم جدول تحليل التباين كما في الشكل الاتي:

ANOVA

VAR00001

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	44.550	2	22.275	.882	.439
Within Groups	303.050	12	25.254		
Total	347.600	14			

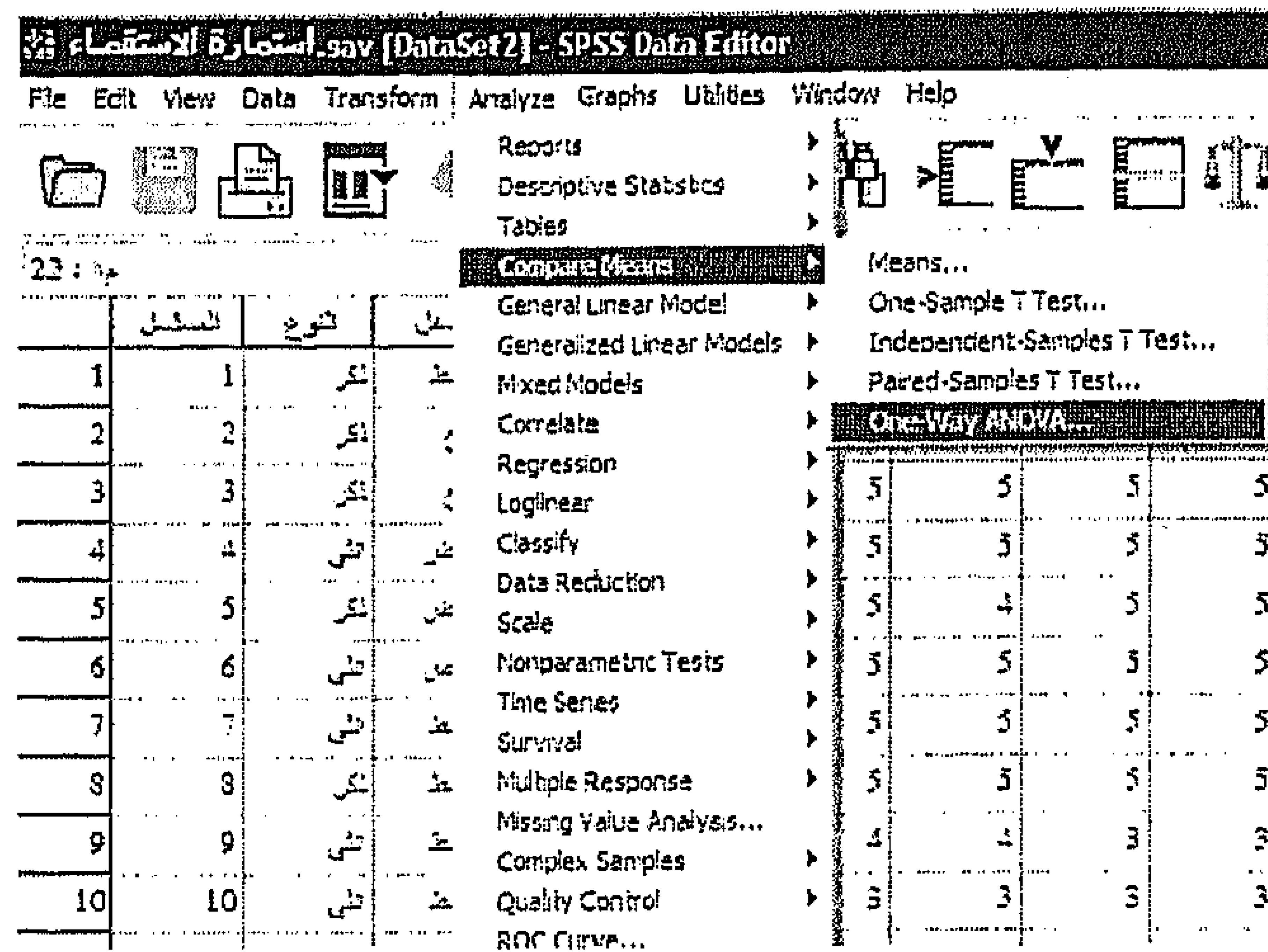
حساب القيمة الفائية (تحليل التباين) باستخدام الحقيبة الإحصائية:

يتم حساب القيمة الفائية المحسوبة باستخدام الحقيبة الاحصائية وذلك باتباع الخطوات الاتية:

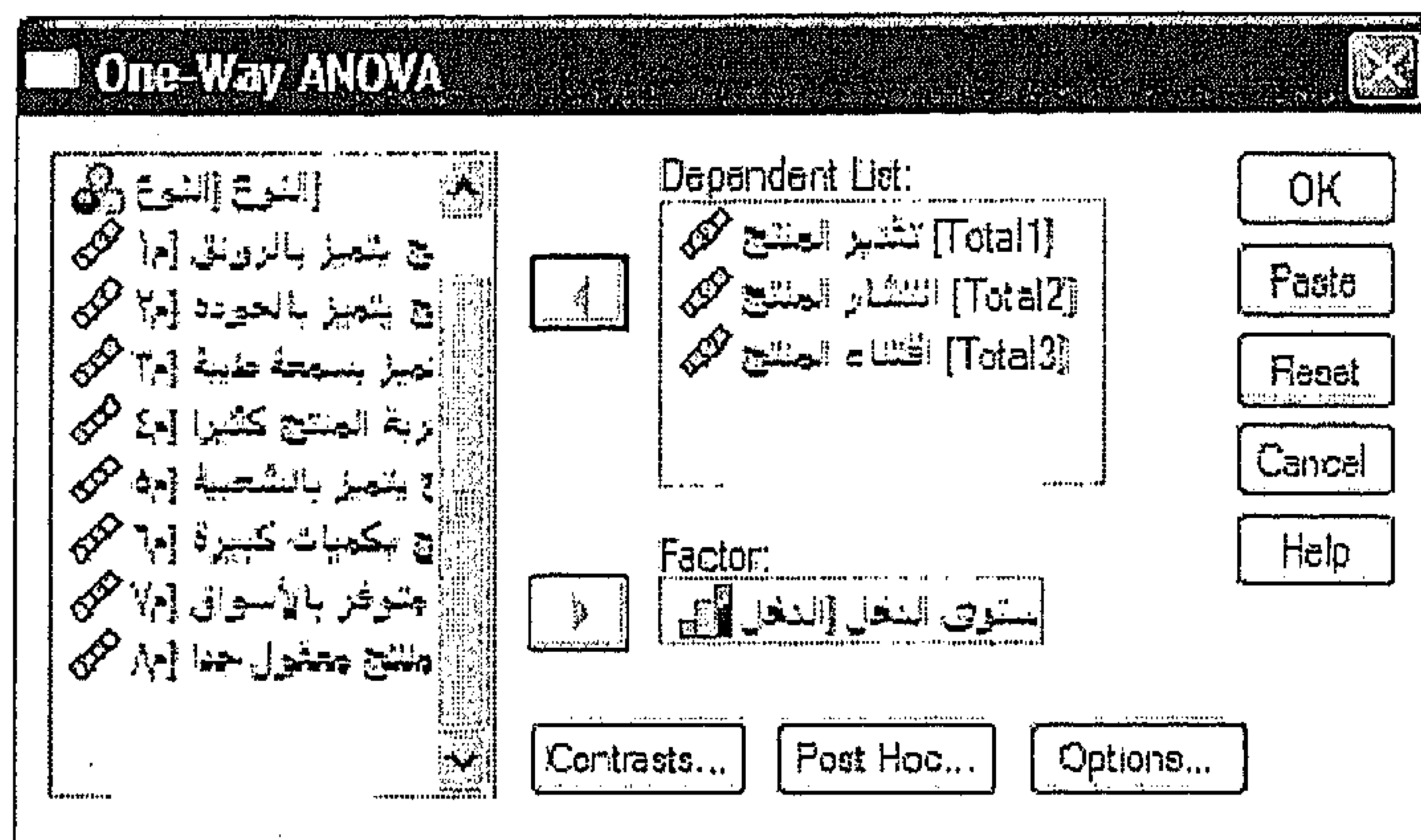
1- ندون بيانات أو درجات المجموعة الاولى في العمود الاول، وندون بيانات أو درجات المجموعة الثانية في نفس العمود (العمود الاول) بعد بيانات أو درجات المجموعة الاولى، ونفس الشئ بالنسبة لبيانات أو درجات المجموعة الثالثة، وهكذا لبقية المجموعات.

2- في العمود الثاني، نكتب الرقم (1) امام بيانات أو درجات المجموعة الاولى، ونكتب الرقم (2) امام بيانات أو درجات المجموعة الثانية، ونكتب الرقم (3) امام بيانات أو درجات المجموعة الثالثة وهكذا.

3- من القائمة الرئيسية للحقيبة الاحصائية نختار الخيار (Analyze) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (Compare means) فتظهر لنا قائمة نختار منها الخيار (One-way ANOVA) والتي تعني (اختبار تحليل التباين باتجاه واحد)، وكما في الشكل الأتي:



4- فتظهر لنا نافذة وكما يأتي:



5- نضلل اسم متغير البيانات أو الدرجات في الجهـة اليسـرى، ونحولها الى الجهـة اليمنى عن طريق النقر على السهم العلوي.

6- نضلل اسم متغير الاعداد (1، 2، 3) في الجهة اليسرى، ونحوله الى الجهة اليمنى عن طريق النقر على السهم السفلي.

7- من هذه النافذة لمختار الخيار (Post Hoc) (والذي يعـني الاختبـارات البعديـة) فتظهر لنا نافذة جديدة فيها عدة خيارات، نختر منها الخيـار (Scheffe) (والذي يعني اختبار شيفيه).

وكما في الشكل الاتي:

One-Way ANOVA: Post Hoc Multiple Comparisons

Equal Variances Assumed
LSD | S-N-K | Waller-Duncan
Bonferroni | Tukey | Type I/Type II Error Ratio: 100
Sidak | Tukey's-b | Dunnett
Scheffe | Duncan | Control Category: Last
R-E-G-W F | Hochberg's GT2 | Test
R-E-G-W Q | Gabriel | 2-sided < Control > Control

Equal Variances Not Assumed
Tamhane's T2 | Dunnett's T3 | Games-Howell | Dunnett's C

Significance level: .05

Continue | Cancel | Help

8- لمختار الخيار (Continue) فتختفي هذه النافذة.

9- من النافذة السابقة لمختار الخيار (Ok) فتظهر لنا النتيجة وكما في الشكل الاتي:

ANOVA

Contract Cost

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.9E+008	233	3800325.945	3704.798	.013
Within Groups	1027.404	1	1027.404		
Total	8.9E+008	234			

Multiple Comparisons
VAR00001
Scheffe

(I) VAR2	(J) VAR2	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
1.00	2.00	2-.33333-*	.46746	.001	3-.6019-	1-.0647-
	3.00	2-.33333-*	.46746	.001	-3.6019-	1-.0647-
2.00	1.00	2.33333*	.46746	.001	1.0647	3.6019
	3.00	.00000	.46746	1.000	1-.2686-	1.2686
3.00	1.00	2.33333*	.46746	.001	1.0647	3.6019
	2.00	.00000	.46746	1.000	1-.2686-	1.2686

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

VAR00001
Scheffea

VAR00002	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
1.00	6	2.1667	
2.00	6		4.5000
3.00	6		4.5000
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.
a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 6.000.

أهمية تحليل التباين في البحوث التربوية والنفسية

ان لهذه الوسيلة أهمية كبيرة في بعض البحوث التربوية والنفسية، ويمكن تلخيصها بما يأتي:

1- تستخدم لاغراض التكافؤ بين المجموعات في كثير من المتغيرات المستمرة أو المتصلة اذا كان البحث يشمل اكثر من مجموعتين.

2- تستخدم للكشف عن الفروق بين المجموعات في المتغيرات المستمرة أو المتصلة لاستخلاص النتائج، مثل الكشف عن الفروق بين مجموعات البحث حسب متغيري الجنس والتخصص.

الفصل الثاني عشر

المقارنات البعدية

Post Hoc Comparisons

الفصل الثاني عشر

المقارنات البعدية

Post Hoc Comparisons

مقدمة

عندما تشير نتائج تحليل التباين إلى عدم وجود فرق ذي دلالة يعزى إلى مستويات المعالجة فانه لا يوجد مبرر منطقي لأجراء أية اختبارات إحصائية أخرى. أما إذا أشارت نتائج تحليل التباين (اختبار ف) إلى أن هناك فرقا ذا دلالة يعزى إلى مستويات المعالجة، فان السؤال الذي يبقى قائما هو أي مستوى من مستويات المعالجة يختلف عن الآخرين؟ أو بمعنى آخر أين توجد الفروق الحقيقية؟

للإجابة على هذا السؤال فانه يلزم إجراء المقارنات الإحصائية بين متوسطات المجموعات:

إن الاختبارات التي تستخدم لإجراء مقارنات بين المتوسطات المتعلقة بهذه المجموعات تدعى بالمقارنات البعدية (Post Hoc A posteriori Comparisons).

هناك العديد من الاختيارات البعدية، إلا أن الاختلاف الحقيقي بينها هو أن بعضها أكثر تحفظا من البعض الآخر. من هذه الاختبارات اختبار توكي (Tukey's HSD Test)، واختبار نيومان كولز (Newman-Keuls Test)، واختبار شيفيه (Scheffe' Test) واختبار دنت (Dunnet Test)، واختبار دنكن ذو المدى المتعدد (Duncan's Multiple Test). وفيما توضيح لاهم هذه الاختبارات واكثرها استخداما الا وهو اختبار شيفيه (Scheffe).

اختبار شيفيه Scheffe' Test:

تعد طريقة شيفيه من الطرائق الأكثر مرونة وتتصف بالقوة الإحصائية وأكثرها تحفظاً، كما يمكن استخدامها لإجراء مقارنات زوجية أو ثنائية (Pairwise Comparisons)، وإجراء مقارنات مجمعة (Compound Comparisons). بالإضافة إلى ذلك يستخدم هذا الاختبار في حالة العينات المتساوية والعينات غير المتساوية.

أما بالنسبة لمعادلة شيفيه التي تستخدم لإيجاد الفرق بين المتوسطات عندما يكون حجم العينات متساو فهي:

(ش) = √(أ - ١) (ف ج) √٢(متوسط المربعات داخل المجموعات / ن

والمعادلة بالصيغة الأجنبية:

$$Sh = \sqrt{(a-1)(F)} \quad \sqrt{2MS / n}$$

إذ أن:

ش = Sh: قيمة شيفيه

أ= a: عدد المجموعات.

ف ج= F: قيمة (ف) الحرجة من الجدول الخاص بتوزيع (ف) عند مستوى دلالة محدد وبدرجات حرية الاولى:

(عدد المجموعات-1) والتي نبحث عنها في اعمدة جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.الثانية: (عدد أفراد جميع المجموعات- عدد المجموعات) والتي نبحث عنها في صفوف جدول القيم النظرية للقيمة الفائية.

متوسط المربعات داخل المجموعات = MS (والتي تستخرج من جدول تحليل التباين).

ن= n: عدد الأفراد في إحدى المجموعات.

بعد استخراج قيمة شيفيه، نقارن الفرق بين متوسطات المجموعات، فاذا كان الفرق بين أي متوسطين يساوي أو اكبر من قيمة شيفيه فاننا نعد هذا الفرق بين المجموعتين دال احصائيا، والعكس صحيح.

مثال:

أراد باحث أن يدرس تأثير ثلاث طرائق في تدريس الاملاء للكشف عن اثرها في اختبار الاملاء وقد اختار الباحث عينة مؤلفة من (20) تلميذا قام بتوزيعهم بشكل عشوائي إلى أربعة مجموعات (كل مجموعة تعرضت إلى طريقة مختلفة) وبمعدل خمسة تلاميذ لكل مجموعة. وقد قام الباحث باختبار التلاميذ في الاملاء وحصل على البيانات المبينة في الجدول الاتي:

طريقة 1	طريقة 2	طريقة 3	طريقة اعتيادية
2	2	2	2
3	3	2	3
4	3	3	2
4	2	2	1
3	3	2	2

المطلوب الكشف عن دلالة الفروق بين المجموعات عند مستوى (0,05)

الحل:

بما ان المطلوب هو الكشف عن الفروق بين اكثر من مجموعتين والدرجات هنا من نوع الدرجات المستمرة، فاننا نستخدم تحليل التباين باتجاه واحد.

نحسب مجموع درجات المجموعات ومجموع مربعاتها ومتوسطها الحسابي وكما في الجدول الاتي:

طريقة 1	طريقة 2	طريقة 3	طريقة اعتيادية	
2	2	2	2	
3	3	2	3	
4	3	3	2	
4	2	2	1	
3	3	2	2	
16	13	11	10	مج س
54	35	25	22	مج $س^2$
3,2	2,60	2,20	2	المتوسط

مجموع الدرجات = 50

مجموع مربعات كل الدرجات = 136

ومن معالجة البيانات نستنتج الجدول الاتي:

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف	ف الحرجة
بين المجموعات	4.20	3	1.40	3.294	3.24
داخل المجموعات (الخطا)	6.80	16	0.425		
الكلي	11	19			

ومن مراجعة جدول تحليل التباين فان قيمة (ف) تساوي 3.294 أعلى من قيمة (ف) الحرجة والتي تساوي 3.24. أي أن هناك فرقا ذا دلالة عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات المجموعات. ولمعرفة مصادر هذا الفرق فإننا بحاجة إلى إجراء ما يسمى بالمقارنات المتعددة.

على فرض أننا نريد إجراء مقارنات بعدية للتعرف على مصدر الفرق باستخدام اختبار شيفيه , فإننا نطبق المعادلة:

(ش) = $\sqrt{}$(أ – ١) (ف ج) $\sqrt{}$٢(متوسط المربعات داخل المجموعات / ن

ولتطبيق هذه المعادلة على المثال السابق، فإننا بحاجة إلى معرفة ما يلي:

قيمة (ف) الحرجة، إن قيمة (ف) الحرجة في مثل هذه الحالة وبدرجات حرية 3 و16 تساوي 3,24

ك = عدد المجموعات- 1

= 4-1 = 3

متوسط المربعات داخل المجموعات من جدول تحليل التباين ويساوي 0.425 وعن طريق اخذ المعطيات السابقة بعين الاعتبار فان:

$$(ش) = \sqrt{(٤-١)(٣,٢٤)} \times \sqrt{٢(٠,٤٢٥)/٥} = ١,٢٩$$

أي أن الفرق بين كل متوسطين يجب أن يساوي 1,29 أو اكبر حتى نقول إن هذا الفرق ذا دلالة احصائية.

إن المقارنات الممكن إجراؤها بالنسبة للمتوسطات الواردة في جدول تحليل التباين هي على النحو التالي:

أ- المقارنة الأولى: $س_1$ مقابل $س_2$ = 3,20- 2,60

= 0,6

ب- المقارنة الثانية: $س_1$ مقابل $س_3$ = 3,20- 2,20

= 1

ج- المقارنة الثالثة: $س_1$ مقابل $س_4$ = 3,20- 2

= 1,20

د- المقارنة الرابعة: $س_2$ مقابل $س_3$ = 2,60- 2,20

= 0,40

هـ- المقارنة الخامسة س2 مقابل س4 = 2,60 -2

= 0,60

و- المقارنة السادسة س3 مقابل س4 = 2,20 -2

= 0,20

وبالنظر إلى الفروق بين المتوسطات لجميع المقارنات، فانه لم يصل أي منها إلى مستوى الدلالة. أي انه لا توجد فروق بين المجموعات الأربعة. والسبب في عدم ظهور فروق بين المتوسطات باستخدام اختبار شيفيه على الرغم من أن قيمة (ف) الكلية ذات دلالة هو أن اختبار شيفيه أكثر تحفظا.

اما في حالة العينات غير المتساوية فاننا نطبق العلاقة الاتية لحساب قيمة شيفيه:

$$\text{ش} = \frac{(\text{س}١ - \text{س}٢)^{٢}}{(\text{ك} - ١)\ (١ / \text{ن}١ - ١ / \text{ن}٢).\ \text{متوسط المجموعات داخل المجموعات}}$$

وبعد استخراج قيم شيفيه لكل مجموعتين نقارنها مع القيمة الفائية الجدولية، فاذا كانت القيمة الفائية المحسوبة اكبر من الجدولية فان الفرق يعد ذو دلالة احصائية، والعكس صحيح.

مثال:

أراد احد الباحثين أن يدرس اثر طريقة تدريس المدرس لمقرر الإحصاء على اتجاهات الطلبة نحو المادة. فاختار عينة عشوائية مؤلفة من (27) طالبا قام بتوزيعهم بشكل عشوائي إلى ثلاثة مجموعات، بحيث بلغ عدد الأفراد في المجموعة الأولى (8)، وفي المجموعة الثانية (10)، وفي المجموعة الثالثة (9).

وبعد تعريض كل مجموعة لطريقة معينة في التدريس، طبق عليهم اختبارا يقيس الاتجاهات نحو المقرر وحصل الباحث على البيانات التالية:

الطريقة ج المجموعة الثالثة	الطريقة ب المجموعة الثانية	الطريقة أ المجموعة الأولى
6	17	15
9	22	18
12	5	12
11	15	12
11	12	9
8	20	10
13	14	12
14	15	20
7	20	-
-	21	-
91	161	مج س 108
10,11	16,10	م 13,5

مج $س^2$ الكلية = 5372

مج س الكلي = 360

لا بد من إجراء تحليل التباين الأحادي أولا قبل تقرير إجراء مقارنات متعددة.
إن الفرضية الصفرية التي يتم فحصها في هذا المجال هي: م1= م2= م3

أما الفرضية البديلة فإنها تشير إلى: على الأقل واحدة من المتوسطات تختلف عن بعضها البعض. أو على الأقل زوجين من المتوسطات يختلفان عن بعضهما البعض. وقد تم إجراء تحليل التباين الأحادي عن طريق الحاسوب باستخدام الحقيبة الإحصائية (SPSS) ويمثل الجدول التالي النتائج التي تم التوصل إليها:

تحليل التباين الأحادي للدرجات على اختبار الاتجاهات نحو مادة الإحصاء حسب متغير الطريقة

المصدر	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	ف
بين المجموعات	170,21	2	85,10	5,08*
داخل المجموعات	401,79	24	16,74	
الكلي	572	26		

❖ **ذات دلالة عند مستوى (α= 0.05)**

يتضح من الجدول أعلاه أن هناك فرق ذا دلالة بين الاتجاهات تعزى إلى طريقة التدريس إذ بلغت قيمة (ف) بدرجات حرية (2, 24) (5,08) وهذه القيمة ذات دلالة عند مستوى (0,05) ولمعرفة مصدر هذا الفرق لا بد من إجراء مقارنات بعدية باستخدام اختبار شيفيه (لان حجم العينات غير متساو) على النحو التالي:

$$ش = \frac{(س١ - س٢)^{٢}}{(ك - ١)\ (١/ن١ - ١/ن٢).\ \text{متوسط المجموعات داخل المجموعات}}$$

$$ش(س١ - س٢) = \frac{(١٣,٥ - ١٦,١٠)^{٢}}{(٣ - ١)\ (١/٨ + ١/١٠)\ ١٦,٧٤}$$

$$= ٠,٨٩$$

$$ش(س١ - س٣) = \frac{(١٣,٥ - ١٠,١١)^{٢}}{(٣ - ١)\ (١/٨ + ١/٩)\ ١٦,٧٤}$$

$$= ١,٤٥$$

$$ش(س٢ - س٣) = \frac{(١٦,١٠ - ١٠,١١)^{٢}}{(٣ - ١)\ (١/١٠ + ١/٩)\ ١٦,٧٤}$$

$$= ٥,٠٦٧$$

وللحكم على المقارنات السابقة فيما إذا كانت ذات دلالة أم لا، لا بد من إيجاد القيم الحرجة ل(ف) وذلك باستخدام جدول (ف).

وفيما يتعلق بهذا السؤال فان قيمة (ف) الحرجة بدرجات حرية (2) و(24) عند مستوى (0,05) تساوي (3,40) وبالنظر إلى المقارنات السابقة فإننا يمكن أن تستنتج أن قيمة (ف) للفرق بين س2 وس3 ذات دلالة عند مستوى (α= 0,05) إذ بلغت قيمة (ف) (شيفيه) للفرق بينهما (5,076) وهذه القيمة أعلى من القيمة الحرجة لـ(ف) والتي تساوي (3,40)، أي أن هناك فرق في الاتجاه نحو مقرر الإحصاء بين الطلبة الذين تعرضوا للطريقة (ب) والذين تعرضوا للطريقة (ج)، وهذا الفرق لصالح الطريقة (ب)، لان متوسط الاتجاه نحو مقرر الإحصاء عند المجموعة ب= (16,10) بينما متوسط الاتجاه نحو مقرر الإحصاء عند المجموعة ج= (10,11) أي أن هناك اثر للطريقة ب على تغيير الاتجاه نحو مقرر الإحصاء.

الجداول الإحصائية النظرية

جدول كا^2 النظرية

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	**0.01**	**0.001**
1	3.84	6.64	10.83
2	5.99	9.21	13.82
3	7.82	11.35	16.27
4	9.49	13.28	18.47
5	11.07	15.09	20.52
6	12.59	16.81	22.46
7	14.07	18.48	24.32
8	15.51	20.09	26.13
9	16.92	21.67	27.88
10	18.31	23.21	29.59
11	19.68	24.73	31.26
12	21.03	26.22	32.91
13	22.36	27.69	34.53
14	23.69	29.14	36.12
15	25.00	30.58	37.70
16	26.30	32.00	39.25
17	27.59	33.41	40.79
18	28.87	34.81	42.31
19	30.14	36.19	43.82
20	31.41	37.57	45.32
21	32.67	38.93	46.80
22	33.92	40.29	48.27
23	35.17	41.64	49.73
24	36.42	42.98	51.18
25	37.65	44.31	52.62
26	38.89	45.64	54.05

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	0.01	0.001
27	40.11	46.96	55.48
28	41.34	48.28	56.89
29	42.56	49.59	58.30
30	43.77	50.89	59.70
31	44.99	52.19	61.10
32	46.19	53.49	62.49
33	47.40	54.78	63.87
34	48.60	56.06	65.25
35	49.80	57.34	66.62
36	51.00	58.62	67.99
37	52.19	59.89	69.35
38	53.38	61.16	70.71
39	54.57	62.43	72.06
40	55.76	63.69	73.41
41	56.94	64.95	74.75
42	58.12	66.21	76.09
43	59.30	67.46	77.42
44	60.48	68.71	78.75
45	61.66	69.96	80.08
46	62.83	71.20	81.40
47	64.00	72.44	82.72
48	65.17	73.68	84.03
49	66.34	74.92	85.35
50	67.51	76.15	86.66
51	68.67	77.39	87.97
52	69.83	78.62	89.27
53	70.99	79.84	90.57

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	**0.01**	**0.001**
54	72.15	81.07	91.88
55	73.31	82.29	93.17
56	74.47	83.52	94.47
57	75.62	84.73	95.75
58	76.78	85.95	97.03
59	77.93	87.17	98.34
60	79.08	88.38	99.62
61	80.23	89.59	100.88
62	81.38	90.80	102.15
63	82.53	92.01	103.46
64	83.68	93.22	104.72
65	84.82	94.42	105.97
66	85.97	95.63	107.26
67	87.11	96.83	108.54
68	88.25	98.03	109.79
69	89.39	99.23	111.06
70	90.53	100.42	112.31
71	91.67	101.62	113.56
72	92.81	102.82	114.84
73	93.95	104.01	116.08
74	95.08	105.20	117.35
75	96.22	106.39	118.60
76	97.35	107.58	119.85
77	98.49	108.77	121.11
78	99.62	109.96	122.36
79	100.75	111.15	123.60
80	101.88	112.33	124.84

درجة الحرية	مستوى الدلالة أو الثقة		
	0.05	0.01	0.001
81	103.01	113.51	126.09
82	104.14	114.70	127.33
83	105.27	115.88	128.57
84	106.40	117.06	129.80
85	107.52	118.24	131.04
86	108.65	119.41	132.28
87	109.77	120.59	133.51
88	110.90	121.77	134.74
89	112.02	122.94	135.96
90	113.15	124.12	137.19
91	114.27	125.29	138.45
92	115.39	126.46	139.66
93	116.51	127.63	140.90
94	117.63	128.80	142.12
95	118.75	129.97	143.32
96	119.87	131.14	144.55
97	120.99	132.31	145.78
98	122.11	133.47	146.99
99	123.23	134.64	148.21
100	124.34	135.81	149

جدول ت النظرية

درجة الحرية						
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
2	1.89	2.92	4.30	9.92	14.09	31.60
3	1.64	2.35	3.18	5.84	7.45	12.92
4	1.53	2.13	2.78	4.60	5.60	8.61
5	1.48	2.02	2.57	4.03	4.77	6.87
6	1.44	1.94	2.45	3.71	4.32	5.96
7	1.41	1.89	2.36	3.50	4.03	5.41
8	1.40	1.86	2.31	3.36	3.83	5.04
9	1.38	1.83	2.26	3.25	3.69	4.78
10	1.37	1.81	2.23	3.17	3.58	4.59
11	1.36	1.80	2.20	3.11	3.50	4.44
12	1.36	1.78	2.18	3.05	3.43	4.32
13	1.35	1.77	2.16	3.01	3.37	4.22
14	1.35	1.76	2.14	2.98	3.33	4.14
15	1.34	1.75	2.13	2.95	3.29	4.07
16	1.34	1.75	2.12	2.92	3.25	4.01
17	1.33	1.74	2.11	2.90	3.22	3.97
18	1.33	1.73	2.10	2.88	3.20	3.92
19	1.33	1.73	2.09	2.86	3.17	3.88
20	1.33	1.72	2.09	2.85	3.15	3.85
21	1.32	1.72	2.08	2.83	3.14	3.82

درجة الحرية						
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
22	1.32	1.72	2.07	2.82	3.12	3.79
23	1.32	1.71	2.07	2.81	3.10	3.77
24	1.32	1.71	2.06	2.80	3.09	3.75
25	1.32	1.71	2.06	2.79	3.08	3.73
26	1.31	1.71	2.06	2.78	3.07	3.71
27	1.31	1.70	2.05	2.77	3.06	3.69
28	1.31	1.70	2.05	2.76	3.05	3.67
29	1.31	1.70	2.05	2.76	3.04	3.66
30	1.31	1.70	2.04	2.75	3.03	3.65
35	1.31	1.69	2.03	2.72	3.00	3.59
40	1.30	1.68	2.02	2.70	2.97	3.55
45	1.30	1.68	2.01	2.69	2.95	3.52
50	1.30	1.68	2.01	2.68	2.94	3.50
55	1.30	1.67	2.00	2.67	2.92	3.48
60	1.30	1.67	2.00	2.66	2.91	3.46
65	1.29	1.67	2.00	2.65	2.91	3.45
70	1.29	1.67	1.99	2.65	2.90	3.43
75	1.29	1.67	1.99	2.64	2.89	3.42
80	1.29	1.66	1.99	2.64	2.89	3.42
85	1.29	1.66	1.99	2.63	2.88	3.41
90	1.29	1.66	1.99	2.63	2.88	3.40

درجة الحرية						
طرف واحد	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001	0.0005
طرفين	0.2	0.1	0.05	0.01	0.005	0.001
95	1.29	1.66	1.99	2.63	2.87	3.40
100	1.29	1.66	1.98	2.63	2.87	3.39
200	1.29	1.65	1.97	2.60	2.84	3.34
500	1.28	1.65	1.96	2.59	2.82	3.31
1000	1.28	1.65	1.96	2.58	2.81	3.30
∞	1.28	1.64	1.96	2.58	2.81	3.29

جدول ف النظرية

درجة حرية التباين الصغير	درجة حرية التباين الكبير								
	1	2	3	4	5	6	8	12	∞
1	161	200	216	225	230	234	239	244	254
2	18.5	19.0	19.2	19.3	19.3	19.3	19.4	19.4	19.5
3	10.1	9.6	9.3	9.1	9.0	8.9	8.8	8.7	8.5
4	7.7	6.9	6.6	6.4	6.3	6.2	6.0	5.9	5.6
5	6.6	5.8	5.4	5.2	5.1	5.0	4.8	4.7	4.4
6	6.0	5.1	4.8	4.5	4.4	4.3	4.2	4.0	3.7
7	5.6	4.7	4.4	4.1	4.0	3.9	3.7	3.6	3.2
8	5.3	4.5	4.1	3.8	3.7	3.6	3.4	3.3	2.9
9	5.1	4.3	3.9	3.6	3.5	3.4	3.2	3.1	2.7
10	5.0	4.1	3.7	3.5	3.3	3.2	3.1	2.9	2.5
11	4.8	4.0	3.6	3.4	3.2	3.1	3.0	2.8	2.4
12	4.8	3.9	3.5	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.3
13	4.7	3.8	3.4	3.2	3.0	2.9	2.8	2.6	2.2
14	4.6	3.7	3.3	3.1	3.0	2.9	2.7	2.5	2.1
15	4.5	3,7	3.3	3.1	2.9	2.8	2.6	2.5	2.1
16	4.5	3.6	3.2	3.0	2.9	2.7	2.6	2.4	2.0
17	4.5	3.6	3.2	3.0	2.8	2.7	2.6	2.4	2.0
18	4.4	3.6	3.2	2.9	2.8	2.7	2.5	2.3	1.9
19	4.4	3.5	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	2.3	1.9
20	4.4	3.5	3.1	2.9	2.7	2.6	2.5	2.3	1.8

درجة حرية التباين الصغير	درجة حرية التباين الكبير								
	1	2	3	4	5	6	8	12	∞
21	4.3	3.5	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.3	1.8
22	4.3	3.4	3.1	2.8	2.7	2.6	2.4	2.2	1.8
23	4.3	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	1.8
24	4.3	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.4	2.2	1.7
25	4.2	3.4	3.0	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	1.7
26	4.2	3.4	3.0	2.7	2.6	2.5	2.3	2.2	1.7
27	4.2	3.4	3.0	2.7	2.6	2.5	2.3	2.1	1.7
28	4.2	3.3	3.0	2.7	2.6	2.4	2.3	2.1	1.7
29	4.2	3.3	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	1.6
30	4.2	3.3	2.9	2.7	2.5	2.4	2.3	2.1	1.6
40	4.1	3.2	2.8	2.6	2.5	2.3	2.2	2.0	1.5
60	4.0	3.2	2.8	2.5	2.4	2.3	2.1	1.9	1.4
120	3.9	3.1	2.7	2.5	2.3	2.2	2.0	1.8	1.3
□	3.8	3.0	2.6	2.4	2.2	2.1	1.9	1.8	1.0

المصادر والمراجع

1- أبو صالح، محمد صبحي، وعوض، عدنان محمد (2004) مقدمة في الاحصاء، مبادىء وتحليل باستخدام (spss)، ط1، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

2- أمين، اسامة ربيع (2007)، التحليل الاحصائي باستخدام برنامج (SPSS)، ط2، المكتبة الاكاديمية، القاهرة.

3- زغلول، يحيى سعيد (1988) مقدمة في الاحصاء التطبيقي، بيروت، الدار الجامعية.

4- زيتون، عايش محمود (2004)، اساسيات الاحصاء اوصفي، عمان، دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع، ط1.

5- طبيّه، احمد عبد السميع (2008)، مبادئ الاحصاء، ط1، دار البداية، عمان، الاردن.

6- عيسوي، عبد الرحمن (2000)، الاحصاء السيكولوجي التطبيقي، دار المعرفة الجامعية، مصر.

7- فليفل، كامل وفتحي، حمدان (2004)، مبادئ الاحصاء للمهام التجارية، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان.

8- المشارقة، رانية عثمان (1999): استخدام برنامج التحليل الاحصائي (SPSS 7.5)، ط1، مكتبة الراتب العلمية، عمان، الاردن.

9- نشوان، عماد (2005)، الدليل العملي لمقرر الاحصاء التطبيقي، جامعة القدس المفتوحة. فلسطين.

10- Griffith, Arthur; (2007) ,SPSS For Dummies ,Wiley Publishing, Inc. Indiana.

11- Pallant, Julie; (2007), SPSS Survival Manual, New York, USA.

12- Howell, D.c.(1992). Statistical Methods for psychology.Belmont, California ; Duxbury press.

13- Murray R.spiegel, Theory and problems of statistics, MC Graw-Hill New york, 1987.

الوسائل الإحصائية

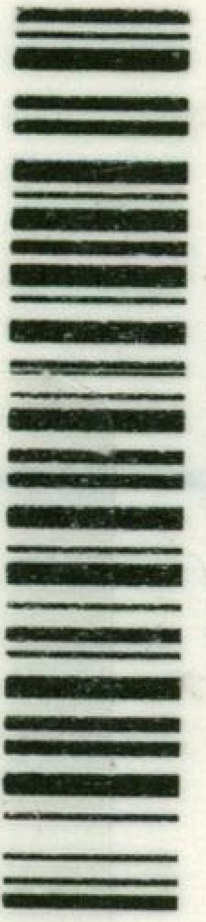
في البحوث التربوية والنفسية

(مفهومها- أهميتها- تطبيقاتها باستخدام الحقيبة الإحصائية SPSS)

الأستاذ الدكتور
رائد إدريس الخفاجي

الأستاذ الدكتور
عبدالله مجيد حميد







محمد خضير



دار دجلة
ناشرون و موزعون

عمان- شارع الملك حسين- مجمع الفحيص التجاري

تلفاكس: ٠٠٩٦٢ ٦ ٤٦٤٧٥٥٠ خلوي: ٠٠٩٦٢ ٧٩ ٥٢٦٥٧٦٧

ص.ب: ٧١٢٧٧٣ عمان ١١١٧١ - الأردن

E-mail: dardjlah@yahoo.com

www.dardjlah.com